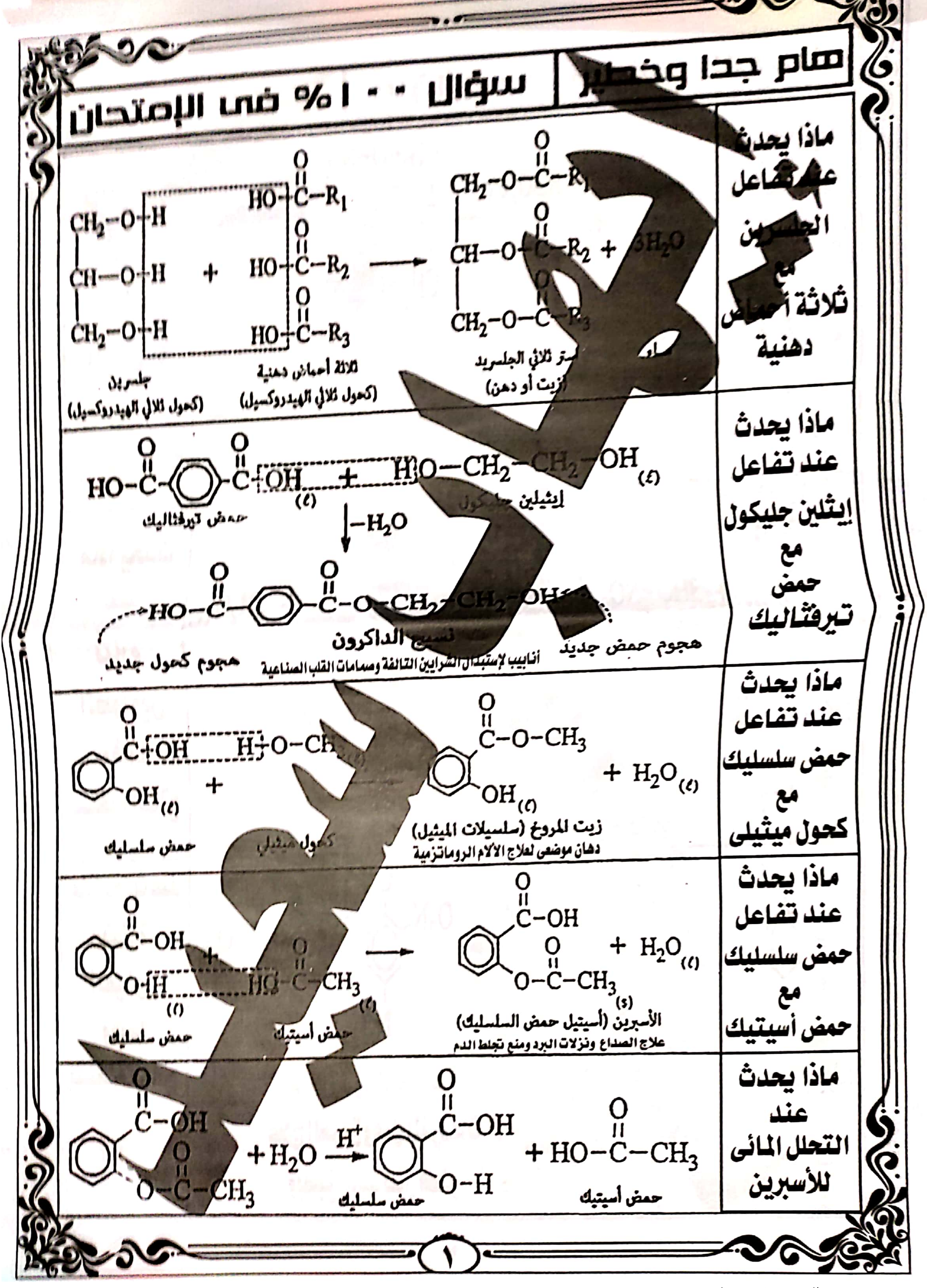
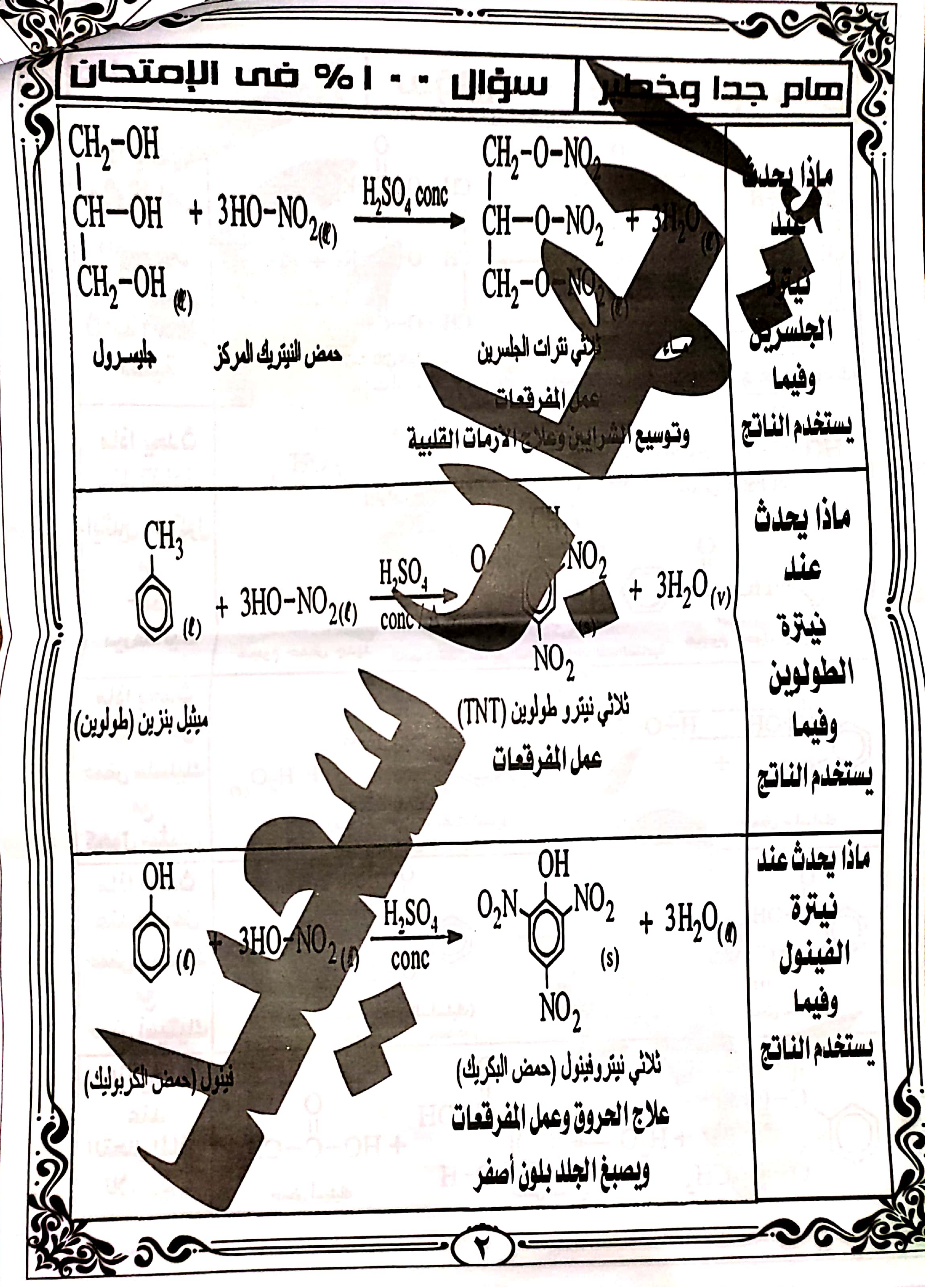


هام جدا وخطير

سؤال ١٠٠ % فى الإمتحان

ماذا يحدث عند تفاعل الجلسرين مع ثلاثة أحماض دهنية	$$\begin{matrix}CH_2-O-H\\ CH-O-H\\ CH_2-O-H\end{matrix} + \begin{matrix}HO-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-R_1\\ HO-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-R_2\\ HO-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-R_3\end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix}CH_2-O-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-R_1\\ CH-O-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-R_2\\ CH_2-O-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-R_3\end{matrix} + 3H_2O$$ جلسرين (كحول ثلاثي الهيدروكسيل) — ثلاثة أحماض دهنية (كحول ثلاثي الهيدروكسيل) — ...ستر ثلاثي الجلسريد (زيت أو دهن)
ماذا يحدث عند تفاعل إيثلين جليكول مع حمض تيرفثاليك	$$HO-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-C_6H_4-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH_{(\ell)} + H-O-CH_2-CH_2-OH_{(\ell)}$$ حمض تيرفثاليك — إيثيلين جليكول $$\downarrow -H_2O$$ $$HO-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-C_6H_4-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O-CH_2-CH_2-OH$$ نسيج الداكرون — أنابيب لإستبدال الشرايين التالفة وصمامات القلب الصناعية — هجوم كحول جديد — هجوم حمض جديد
ماذا يحدث عند تفاعل حمض سلسليك مع كحول ميثيلى	$$C_6H_4(OH)_{(\ell)}-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-OH + H-O-CH_{3(\ell)} \longrightarrow C_6H_4(OH)_{(\ell)}-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-O-CH_3 + H_2O_{(\ell)}$$ حمض سلسليك — كحول ميثيلي — زيت المروخ (سلسيلات الميثيل) دهان موضعى لعلاج الآلام الروماتزمية
ماذا يحدث عند تفاعل حمض سلسليك مع حمض أسيتيك	$$C_6H_4(COOH)-O-H_{(\ell)} + HO-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_{3(\ell)} \longrightarrow C_6H_4(COOH)-O-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_{3(s)} + H_2O_{(\ell)}$$ حمض سلسليك — حمض أسيتيك — الأسبرين (أستيل حمض السلسليك) علاج الصداع ونزلات البرد ومنع تجلط الدم
ماذا يحدث عند التحلل المائى للأسبرين	$$C_6H_4(COOH)-O-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_3 + H_2O \xrightarrow{H^+} C_6H_4(COOH)-O-H + HO-\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}-CH_3$$ حمض سلسليك — حمض أسيتيك



هام جدا وخطير | سؤال ١٠٠ % فى الإمتحان

ماذا يحدث عند نيترة الجلسرين وفيما يستخدم الناتج	$$\begin{matrix} CH_2-OH \\ \vert \\ CH-OH \\ \vert \\ CH_2-OH_{(\ell)} \end{matrix} + 3HO-NO_{2(\ell)} \xrightarrow{H_2SO_4\ conc} \begin{matrix} CH_2-O-NO_2 \\ \vert \\ CH-O-NO_2 \\ \vert \\ CH_2-O-NO_{2(\ell)} \end{matrix} + 3H_2O_{(\ell)}$$ جلســرول ‏ ‏ ‏ حمض النيتريك المركز ‏ ‏ ‏ ثلاثي نترات الجلسرين ‏ ‏ ‏ ماء عمل المفرقعات وتوسيع الشرايين وعلاج الأزمات القلبية
ماذا يحدث عند نيترة الطولوين وفيما يستخدم الناتج	$$C_6H_5CH_{3(\ell)} + 3HO-NO_{2(\ell)} \xrightarrow[conc]{H_2SO_4} CH_3C_6H_2(NO_2)_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$ ميثيل بنزين (طولوين) ‏ ‏ ‏ ثلاثي نيترو طولوين (TNT) عمل المفرقعات
ماذا يحدث عند نيترة الفينول وفيما يستخدم الناتج	$$C_6H_5OH_{(\ell)} + 3HO-NO_{2(\ell)} \xrightarrow[conc]{H_2SO_4} (O_2N)_3C_6H_2OH_{(s)} + 3H_2O_{(\ell)}$$ فينول (حمض الكربوليك) ‏ ‏ ‏ ثلاثي نيتروفينول (حمض البكريك) علاج الحروق وعمل المفرقعات ويصبغ الجلد بلون أصفر

تحضير الغازات العضوية فى المعمل

سؤال ١٠٠٪ فى الإمتحان

غاز الميثان CH_4

هيدروكربون غازى مشبع به اربعة روابط سيجما

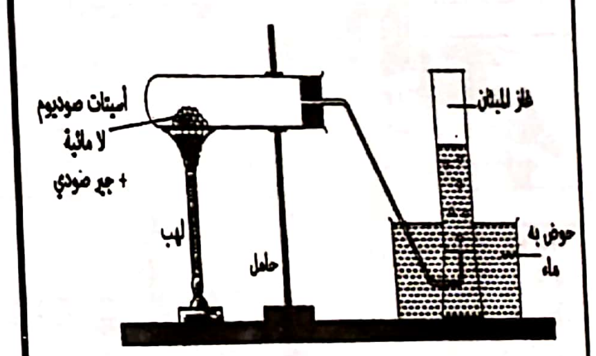
الكان (غاز المستنقعات) (الغاز الطبيعى)

التقطير الجاف لخلات الصوديوم اللامائية مع الجير الصودى [خليط من هيدروكسيد الصوديوم والجير الحى (أكسيد كالسيوم CaO)]

المعادلة:

$$CH_3COONa_{(s)} + NaOH_{(s)} \xrightarrow[\Delta]{CaO} CH_{4(g)} + Na_2CO_{3(s)}$$

رسم الجهاز



فائدة: الجير الحى (أكسيد الكالسيوم) لخفض درجة انصهار الخليط.

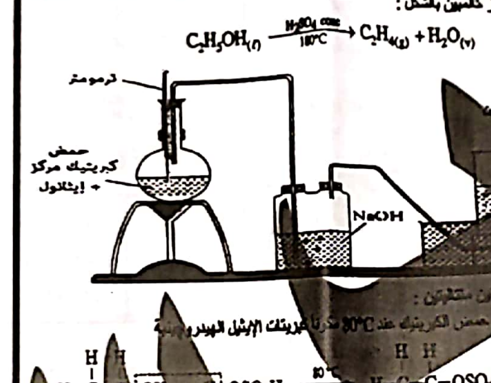
غاز الإيثين (الإيثلين) $H_2C=CH_2$

هيدروكربون غازى غير مشبع به خمسة روابط سيجما ورابطة باى

الكين: هيدروكربون غازى غير مشبع، يزيل لون برمنجانات بوتاسيوم البنفسجية فى وسط قلوى، ناتج التكسير الحرارى الحفزى للمنتجات البترولية

يُحضر الإيثين بانتزاع الماء من الكحول الإيثيلى (الإيثانول) بواسطة حمض الكبريتيك المركز الساخن إلى (180°C) باستخدام جهاز كالسين بالشكل:

$$C_2H_5OH_{(l)} \xrightarrow[180°C]{H_2SO_4\ conc} C_2H_{4(g)} + H_2O_{(v)}$$



ويتم هذا التفاعل على خطوتين متتاليتين:

١- يتفاعل الإيثانول مع حمض الكبريتيك عند 80°C لتكوين كبريتات الإيثيل الهيدروجينية

$$CH_3CH_2-OH_{(l)} + H-OSO_3H_{(l)} \xrightarrow{80°C} CH_3CH_2-OSO_3H_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

إيثانول (كحول إيثيلى) — حمض كبريتيك — كبريتات الإيثيل الهيدروجينية

٢- تنحل كبريتات الإيثيل الهيدروجينية بالحرارة عند 180°C لتكوين الإيثين

$$CH_3CH_2-OSO_3H_{(aq)} \xrightarrow{180°C} CH_2=CH_{2(g)} + H_2SO_{4(aq)}$$

كبريتات الإيثيل الهيدروجينية — إيثين (إيثيلين) — حمض كبريتيك

بالجمع

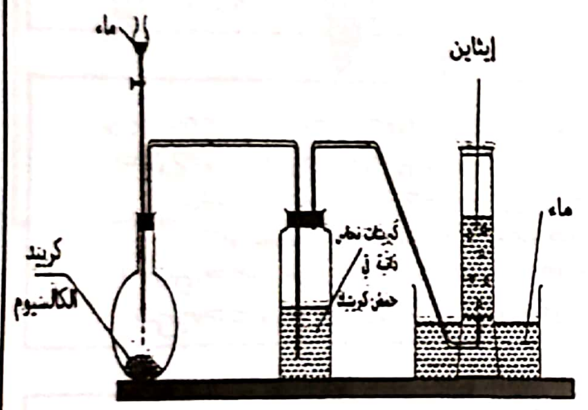
$$CH_3CH_2-OH_{(l)} \xrightarrow[180°C]{H_2SO_4} CH_2=CH_{2(g)} + H_2O_{(v)}$$

إيثانول (كحول إيثيلى) — إيثين (إيثيلين)

غاز الاستلين (الإيثاين) $H-C\equiv C-H$

هيدروكربون غازى غير مشبع به ثلاث روابط سيجما ورابطتين باى

الكاين: هيدروكربون غازى غير مشبع عند بلمرته ينتج البنزين العطرى



يُحضر بتنقيط الماء على كربيد الكالسيوم (ثنائي كربيد الكالسيوم) - باستخدام جهاز كالسين بالشكل

$$CaC_{2(s)} + 2H-OH_{(l)} \longrightarrow H-C\equiv C-H_{(g)} + Ca(OH)_{2(aq)}$$

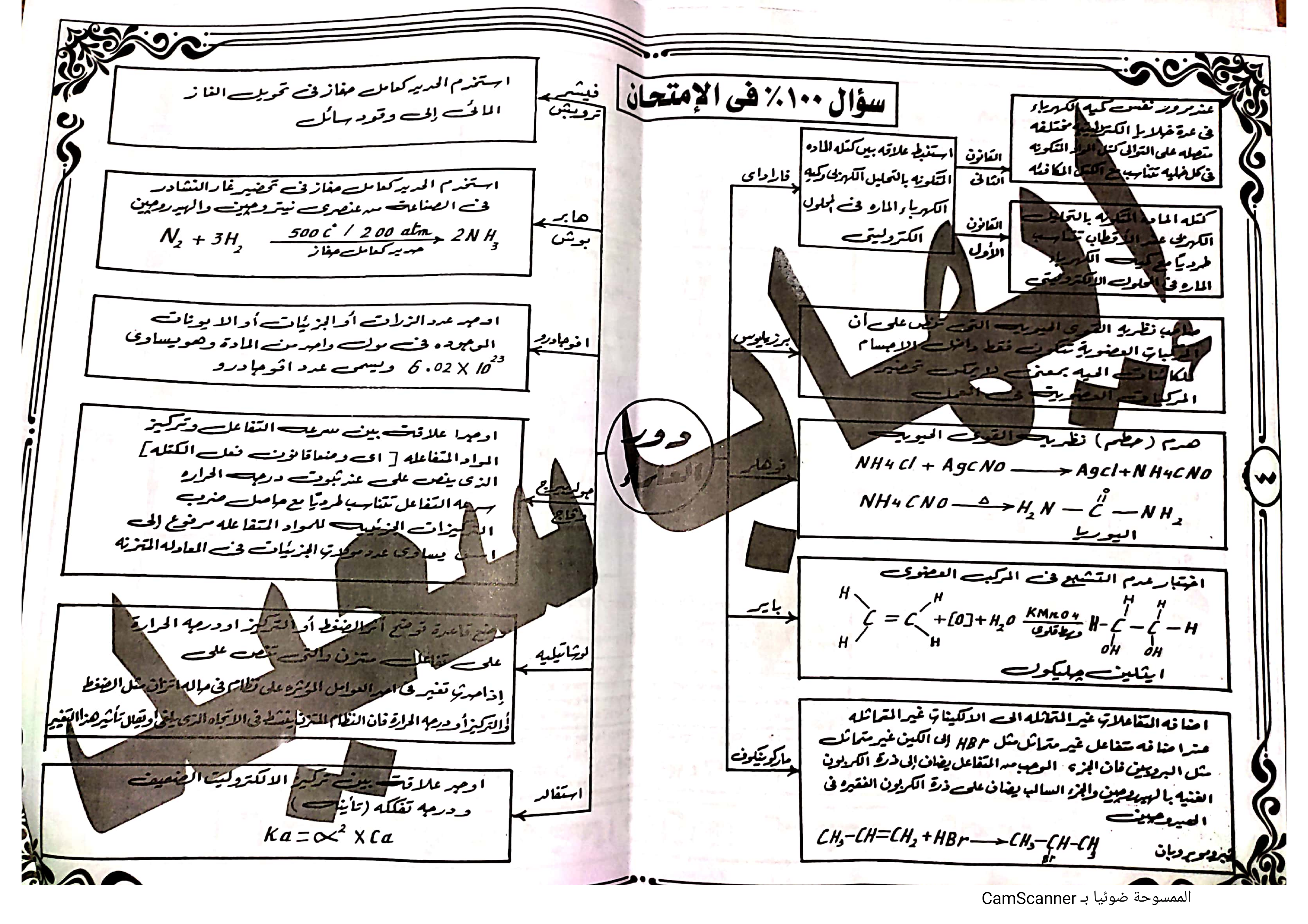
كربيد كالسيوم — ماء — إيثاين (أسيتلين) — هيدروكسيد كالسيوم

فائدة: محلول كبريتات النحاس في حمض الكبريتيك المخفف.

يمرر غاز الإيثاين قبل جمعه على محلول كبريتات النحاس في حمض الكبريتيك المخفف. لإزالة غاز كبريتيد الهيدروجين وغاز الفوسفين الناتجين من الشوائب الموجودة في كربيد الكالسيوم

تحضير الاستلين فى الصناعة من الغاز الطبيعى

$$2CH_4 \xrightarrow[\text{ثم تبريد سريع}]{1400\ C\ \text{أعلى من}\ \Delta} 3H_2 + C_2H_2$$



سؤال ١٠٠٪ فى الإمتحان

فاراداى: استنبط علاقة بين كتلة المادة المتكونة بالتحليل الكهربى وكمية الكهرباء المارة فى المحلول الكتروليتى

- **القانون الثانى:** عند مرور نفس كمية الكهرباء فى عدة خلايا الكتروليتية مختلفة متصلة على التوالى كتل المواد المتكونة فى كل خلية تتناسب مع الكتل المكافئة
- **القانون الأول:** كتلة المادة المتكونة بالتحليل الكهربى عند الأقطاب تتناسب طرديا مع كمية الكهرباء المارة فى المحلول الالكتروليتى

برزيليوس: صاحب نظرية القوى الحيوية التى تنص على أن المركبات العضوية تتكون فقط داخل اجسام الكائنات الحيه بمعنى لا يمكن تحضير المركبات العضوية فى المعمل

فوهلر: هدم (حطم) نظرية القوى الحيوية

$$NH_4Cl + AgCNO \longrightarrow AgCl + NH_4CNO$$

$$NH_4CNO \xrightarrow{\Delta} H_2N-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$$

اليوريا

باير: اختبار عدم التشبع فى المركب العضوى

$$H_2C=CH_2 + [O] + H_2O \xrightarrow[\text{وسط قلوى}]{KMnO_4} H-\underset{OH}{\underset{|}{\overset{H}{\overset{|}{C}}}}-\underset{OH}{\underset{|}{\overset{H}{\overset{|}{C}}}}-H$$

ايثيلين جليكول

ماركونيكوف: اضافة الكواشف غير المتماثلة الى الالكينات غير المتماثلة
عند اضافة متفاعل غير متماثل مثل HBr الى الكين غير متماثل مثل البروبين فان الجزء الموجب من المتفاعل يضاف إلى ذرة الكربون الغنية بالهيدروجين والجزء السالب يضاف على ذرة الكربون الفقيرة فى الهيدروجين

$$CH_3-CH=CH_2 + HBr \longrightarrow CH_3-\underset{Br}{\underset{|}{CH}}-CH_3$$

٢ برومو بروبان

فيشر تروبش: استخدم الحديد كعامل حفاز فى تحويل الغاز المائى إلى وقود سائل

هابر بوش: استخدم الحديد كعامل حفاز فى تحضير غاز النشادر فى الصناعة من عنصرى نيتروجين والهيدروجين

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow[\text{حديد كعامل حفاز}]{500^\circ C\ /\ 200\ atm} 2NH_3$$

افوجادرو: اوجد عدد الذرات أو الجزيئات أو الايونات الموجودة فى مول واحد من المادة وهو يساوى 6.02×10^{23} ويسمى عدد افوجادرو

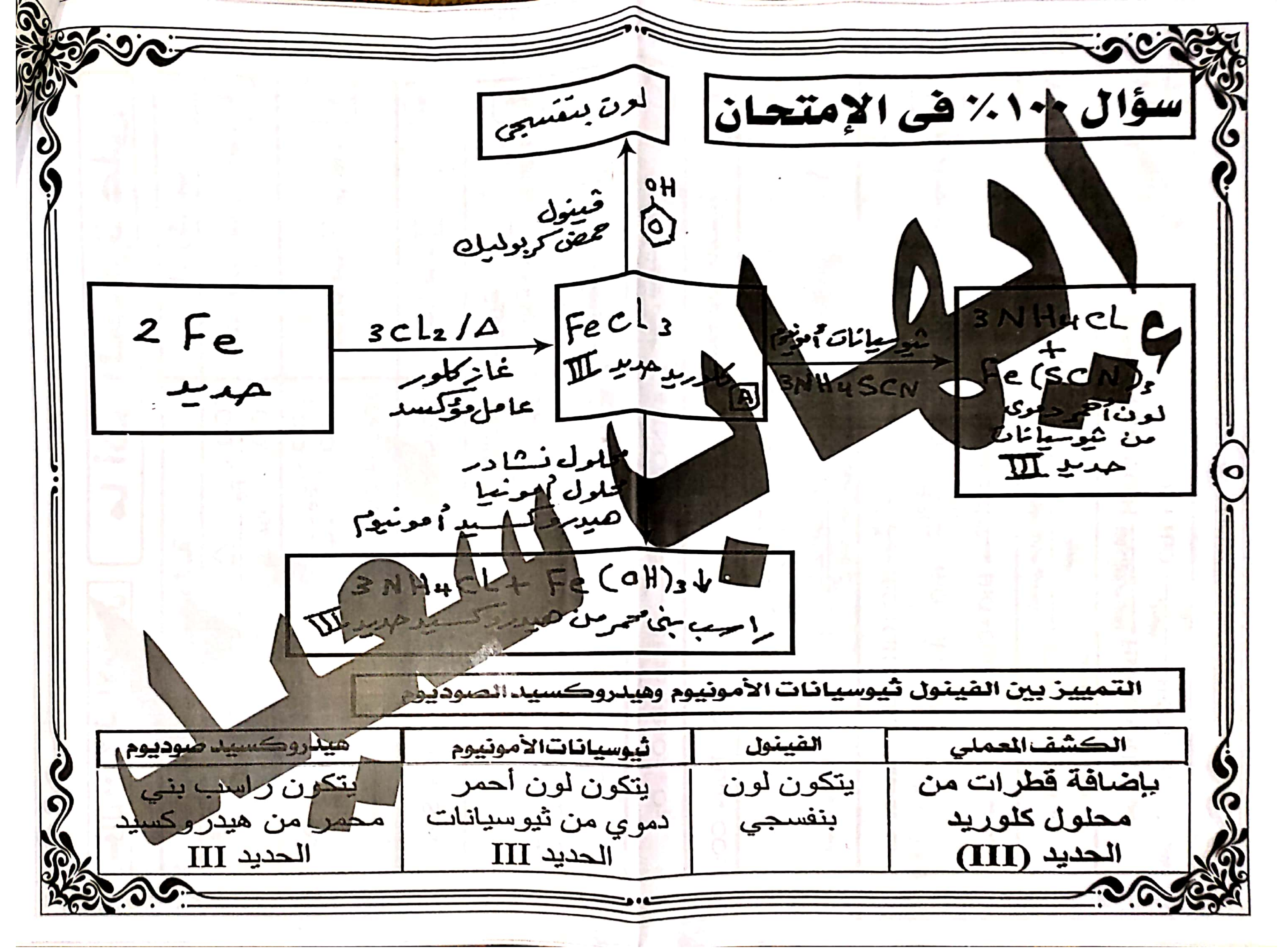
جولدبرج وفاج: اوجدا علاقة بين سرعة التفاعل وتركيز المواد المتفاعلة [اى وضعا قانون فعل الكتلة] الذى ينص على عند ثبوت درجة الحرارة سرعة التفاعل تتناسب طرديا مع حاصل ضرب التركيزات الجزيئية للمواد المتفاعلة مرفوع الى أس يساوى عدد مولات الجزيئات فى المعادلة المتزنة

لوشاتيليه: وضع قاعدة توضح أثر الضغط أو التركيز او درجة الحرارة على تفاعل متزن والتى تنص على
إذا حدث تغير فى احد العوامل المؤثرة على نظام فى حالة اتزان مثل الضغط أو التركيز أو درجة الحرارة فان النظام المتزن ينشط فى الاتجاه الذى يلغى أو يقلل تأثير هذا التغير

استفالد: اوجد علاقة بين تركيز الالكتروليت الضعيف ودرجة تفككه (تأينه)

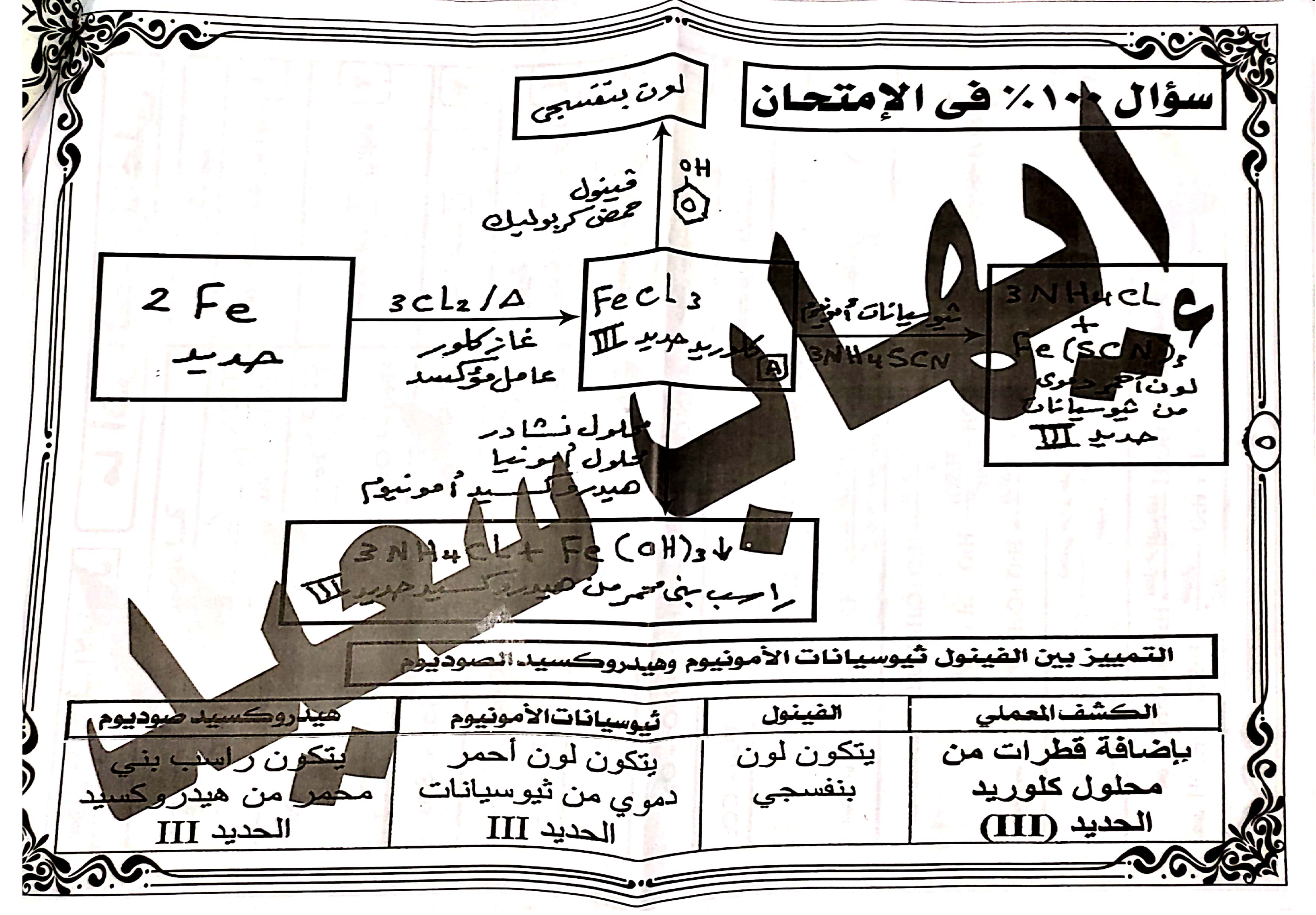
$$K_a = \alpha^2 \times C_a$$

سؤال ١٠٠٪ فى الإمتحان



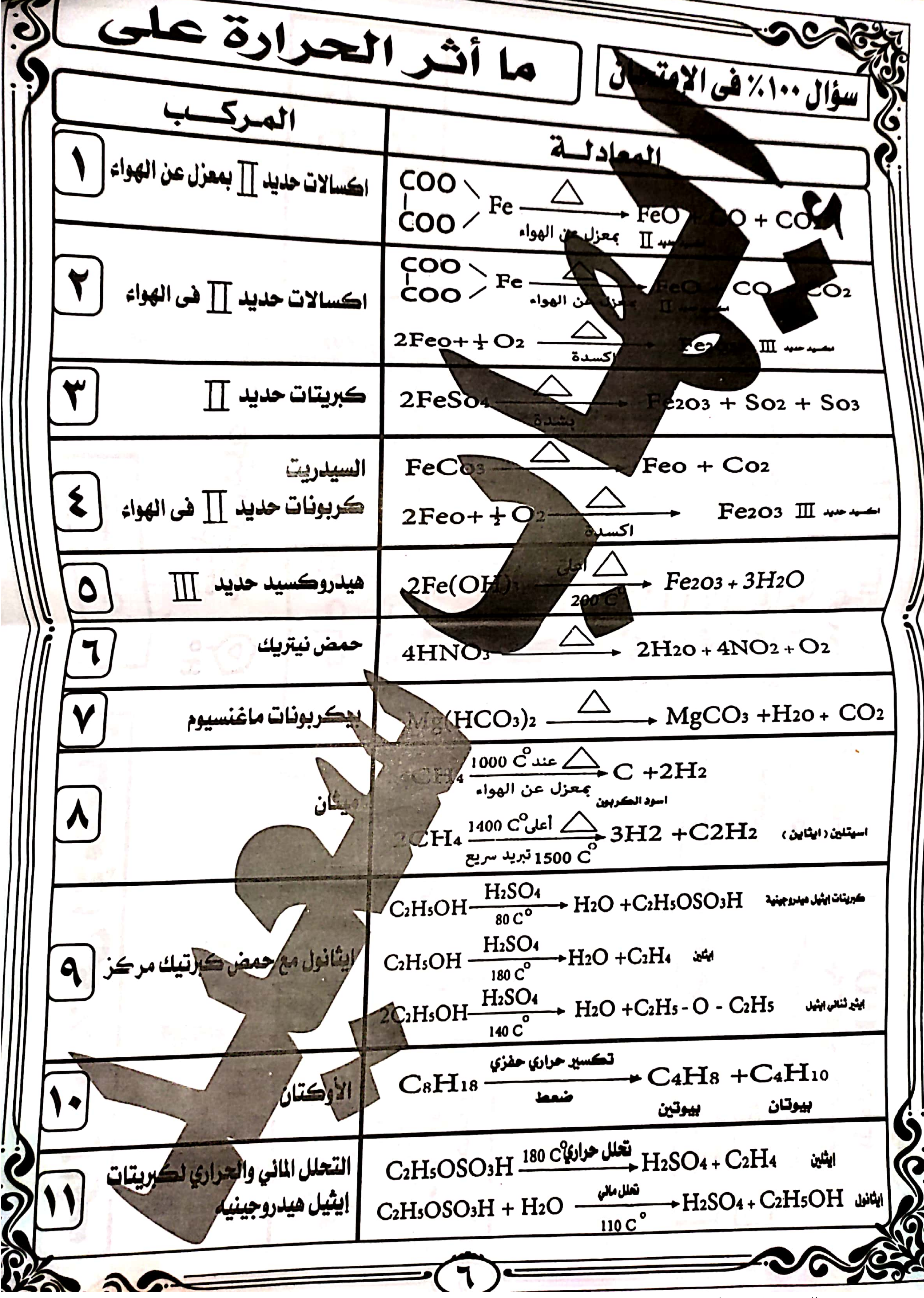
التمييز بين الفينول ثيوسيانات الأمونيوم وهيدروكسيد الصوديوم

الكشف المعملي	الفينول	ثيوسيانات الأمونيوم	هيدروكسيد صوديوم
بإضافة قطرات من محلول كلوريد الحديد (III)	يتكون لون بنفسجي	يتكون لون أحمر دموي من ثيوسيانات الحديد III	يتكون راسب بني محمر من هيدروكسيد الحديد III



التمييز بين الفينول ثيوسيانات الأمونيوم وهيدروكسيد الصوديوم

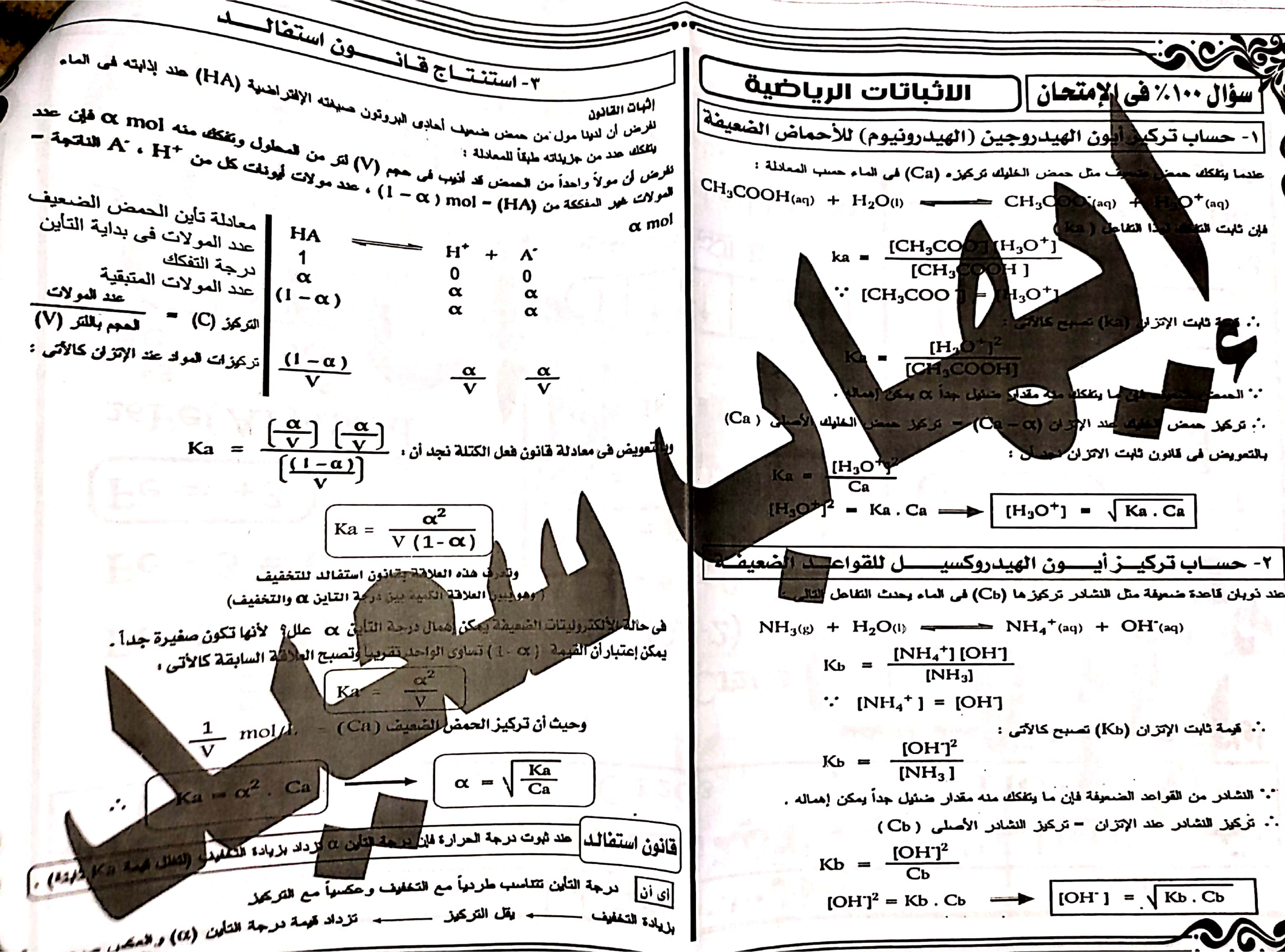
الكشف المعملي	الفينول	ثيوسيانات الأمونيوم	هيدروكسيد صوديوم
بإضافة قطرات من محلول كلوريد الحديد (III)	يتكون لون بنفسجي	يتكون لون أحمر دموي من ثيوسيانات الحديد III	يتكون راسب بني محمر من هيدروكسيد الحديد III



ما أثر الحرارة على

سؤال ١٠٠٪ فى الامتحان

	المركب	المعادلة
١	اكسالات حديد II بمعزل عن الهواء	$\begin{matrix}COO\\COO\end{matrix}Fe \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO + CO + CO_2$ أكسيد حديد II
٢	اكسالات حديد II فى الهواء	$\begin{matrix}COO\\COO\end{matrix}Fe \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO + CO + CO_2$ أكسيد حديد II $2FeO + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow[\text{اكسدة}]{\Delta} Fe_2O_3$ أكسيد حديد III
٣	كبريتات حديد II	$2FeSO_4 \xrightarrow[\text{بشدة}]{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$
٤	السيدريت كربونات حديد II فى الهواء	$FeCO_3 \xrightarrow{\Delta} FeO + CO_2$ $2FeO + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow[\text{اكسدة}]{\Delta} Fe_2O_3$ أكسيد حديد III
٥	هيدروكسيد حديد III	$2Fe(OH)_3 \xrightarrow[200\,C^\circ]{\text{أعلى}\ \Delta} Fe_2O_3 + 3H_2O$
٦	حمض نيتريك	$4HNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2H_2O + 4NO_2 + O_2$
٧	بيكربونات ماغنسيوم	$Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} MgCO_3 + H_2O + CO_2$
٨	ميثان	$CH_4 \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\text{عند}\ 1000\,C^\circ\ \Delta} C + 2H_2$ اسود الكربون $2CH_4 \xrightarrow[\text{تبريد سريع}\ 1500\,C^\circ]{\text{أعلى}\ 1400\,C^\circ\ \Delta} 3H_2 + C_2H_2$ اسيتلين (ايثاين)
٩	ايثانول مع حمض كبرتيك مركز	$C_2H_5OH \xrightarrow[80\,C^\circ]{H_2SO_4} H_2O + C_2H_5OSO_3H$ كبريتات ايثيل هيدروجينية $C_2H_5OH \xrightarrow[180\,C^\circ]{H_2SO_4} H_2O + C_2H_4$ ايثين $2C_2H_5OH \xrightarrow[140\,C^\circ]{H_2SO_4} H_2O + C_2H_5-O-C_2H_5$ ايثير ثنائي ايثيل
١٠	الأوكتان	$C_8H_{18} \xrightarrow[\text{ضغط}]{\text{تكسير حراري حفزي}} C_4H_8 + C_4H_{10}$ بيوتين ، بيوتان
١١	التحلل المائي والحراري لكبريتات ايثيل هيدروجينية	$C_2H_5OSO_3H \xrightarrow{180\,C^\circ\ \text{تحلل حراري}} H_2SO_4 + C_2H_4$ ايثين $C_2H_5OSO_3H + H_2O \xrightarrow[110\,C^\circ]{\text{تحلل مائي}} H_2SO_4 + C_2H_5OH$ ايثانول



سؤال ١٠٠٪ فى الإمتحان — الاثباتات الرياضية

١- حساب تركيز أيون الهيدروجين (الهيدرونيوم) للأحماض الضعيفة

عندما يتفكك حمض ضعيف مثل حمض الخليك تركيزه (Ca) فى الماء حسب المعادلة :

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

فإن ثابت التفكك لهذا التفاعل (ka)

$$ka = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]}$$

$\because$ $[CH_3COO^-] = [H_3O^+]$

$\therefore$ قيمة ثابت الإتزان (ka) تصبح كالآتى :

$$Ka = \frac{[H_3O^+]^2}{[CH_3COOH]}$$

$\because$ الحمض ضعيف فإن ما يتفكك منه مقدار ضئيل جداً α يمكن إهماله .

$\therefore$ تركيز حمض الخليك عند الإتزان (Ca – α) = تركيز حمض الخليك الأصلى (Ca)

بالتعويض فى قانون ثابت الاتزان نجد أن :

$$Ka = \frac{[H_3O^+]^2}{Ca}$$

$$[H_3O^+]^2 = Ka \cdot Ca \longrightarrow \boxed{[H_3O^+] = \sqrt{Ka \cdot Ca}}$$

٢- حساب تركيز أيون الهيدروكسيل للقواعد الضعيفة

عند ذوبان قاعدة ضعيفة مثل النشادر تركيزها (Cb) فى الماء يحدث التفاعل التالى :

$$NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

$$Kb = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$$

$\because$ $[NH_4^+] = [OH^-]$

$\therefore$ قيمة ثابت الإتزان (Kb) تصبح كالآتى :

$$Kb = \frac{[OH^-]^2}{[NH_3]}$$

$\because$ النشادر من القواعد الضعيفة فإن ما يتفكك منه مقدار ضئيل جداً يمكن إهماله .

$\therefore$ تركيز النشادر عند الإتزان = تركيز النشادر الأصلى (Cb)

$$Kb = \frac{[OH^-]^2}{Cb}$$

$$[OH^-]^2 = Kb \cdot Cb \longrightarrow \boxed{[OH^-] = \sqrt{Kb \cdot Cb}}$$

٣- استنتاج قانون استفالد

٣- استنتاج قانون استفالد (HA) عند إذابته فى الماء

إثبات القانون

لنفرض أن لدينا مول من حمض ضعيف أحادى البروتون صيغته الإفتراضية (HA) عند إذابته فى الماء يتفكك عدد من جزيئاته طبقاً للمعادلة :

لنفرض أن مولاً واحداً من الحمض قد أذيب فى حجم (V) لتر من المحلول وتفكك منه α mol فإن عدد المولات غير المفككة من (HA) = (1 – α) mol ، عدد مولات أيونات كل من H^+ ، A^- الناتجة = α mol

	HA	⇌	H^+	+	A^-
معادلة تأين الحمض الضعيف					
عدد المولات فى بداية التأين	1		0		0
درجة التفكك	α		α		α
عدد المولات المتبقية	(1 – α)		α		α
التركيز (C) = عدد المولات / الحجم باللتر (V)					
تركيزات المواد عند الإتزان كالآتى :	$\frac{(1-\alpha)}{V}$		$\frac{\alpha}{V}$		$\frac{\alpha}{V}$

وبالتعويض فى معادلة قانون فعل الكتلة نجد أن :

$$Ka = \frac{\left(\frac{\alpha}{V}\right)\left(\frac{\alpha}{V}\right)}{\left(\frac{(1-\alpha)}{V}\right)}$$

$$\boxed{Ka = \frac{\alpha^2}{V(1-\alpha)}}$$

وتعرف هذه العلاقة بقانون استفالد للتخفيف

(وهو يبين العلاقة الكمية بين درجة التأين α والتخفيف)

فى حالة الألكتروليتات الضعيفة يمكن إهمال درجة التأين α علل؟ لأنها تكون صغيرة جداً .

يمكن إعتبار أن القيمة (1 - α) تساوى الواحد تقريباً وتصبح العلاقة السابقة كالآتى :

$$Ka = \frac{\alpha^2}{V}$$

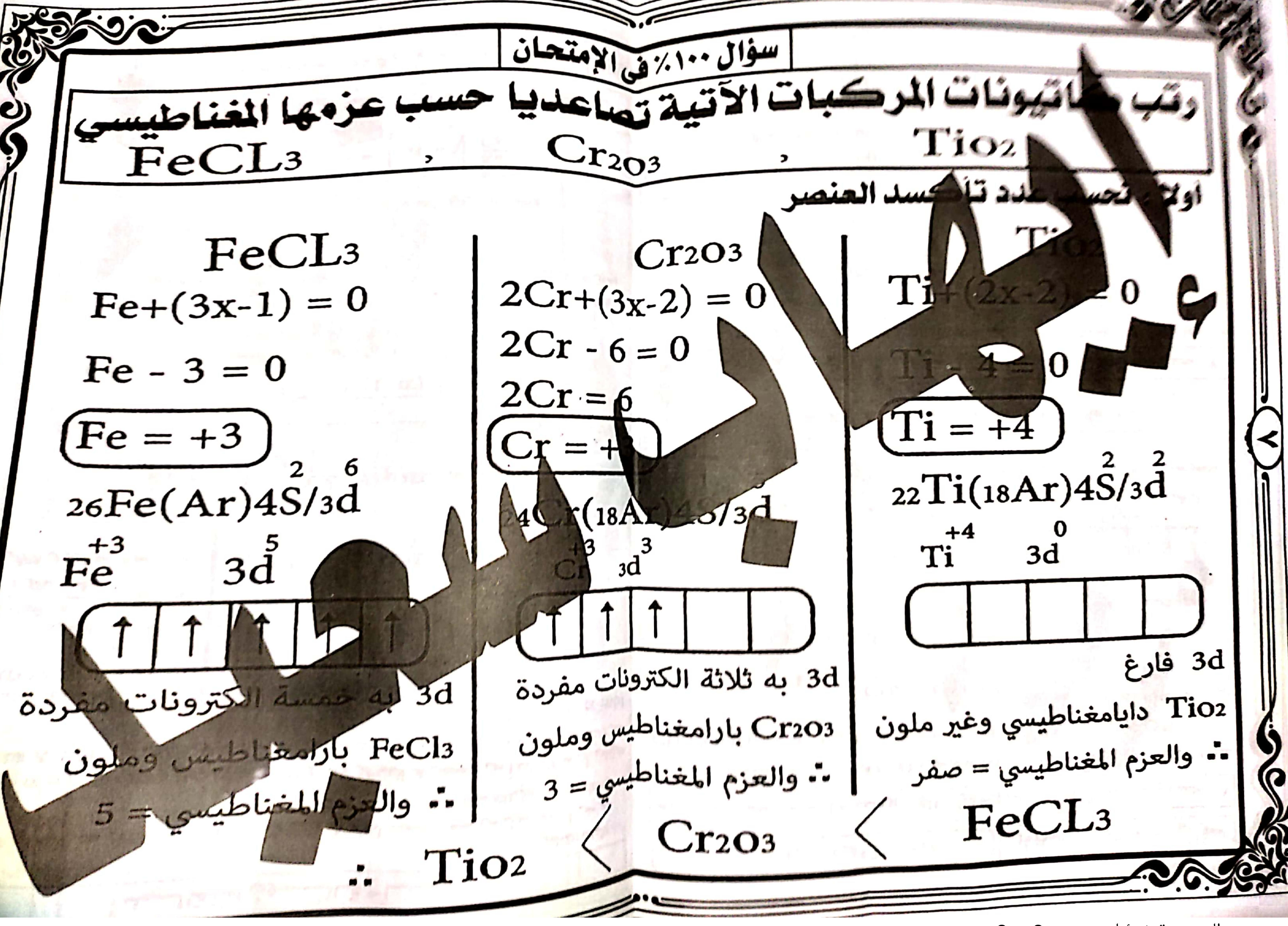
وحيث أن تركيز الحمض الضعيف (Ca) = $\frac{1}{V}$ mol/L

$$\therefore \boxed{Ka = \alpha^2 \cdot Ca} \longrightarrow \boxed{\alpha = \sqrt{\frac{Ka}{Ca}}}$$

قانون استفالد عند ثبوت درجة الحرارة فإن درجة التأين α تزداد بزيادة التخفيف (تقل قيمة Ka ...)

أى أن درجة التأين تتناسب طردياً مع التخفيف وعكسياً مع التركيز

بزيادة التخفيف ⟵ يقل التركيز ⟵ تزداد قيمة درجة التأين (α) والعكس ...



سؤال ١٠٠٪ فى الإمتحان

رتب كاتيونات المركبات الآتية تصاعديا حسب عزمها المغناطيسي

TiO_2 ، Cr_2O_3 ، $FeCL_3$

أولاً: نحسب عدد تأكسد العنصر

TiO_2

$Ti+(2x-2)=0$

$Ti-4=0$

$Ti=+4$

$_{22}Ti(_{18}Ar)4S^2/3d^2$

Ti^{+4} $3d^0$

3d فارغ

TiO_2 دايامغناطيسي وغير ملون

∴ والعزم المغناطيسي = صفر

Cr_2O_3

$2Cr+(3x-2)=0$

$2Cr-6=0$

$2Cr=6$

$Cr=+3$

$_{24}Cr(_{18}Ar)4S^1/3d^5$

Cr^{+3} $3d^3$

↑	↑	↑		

3d به ثلاثة الكترونات مفردة

Cr_2O_3 بارامغناطيس وملون

∴ والعزم المغناطيسي = 3

$FeCL_3$

$Fe+(3x-1)=0$

$Fe-3=0$

$Fe=+3$

$_{26}Fe(Ar)4S^2/3d^6$

Fe^{+3} $3d^5$

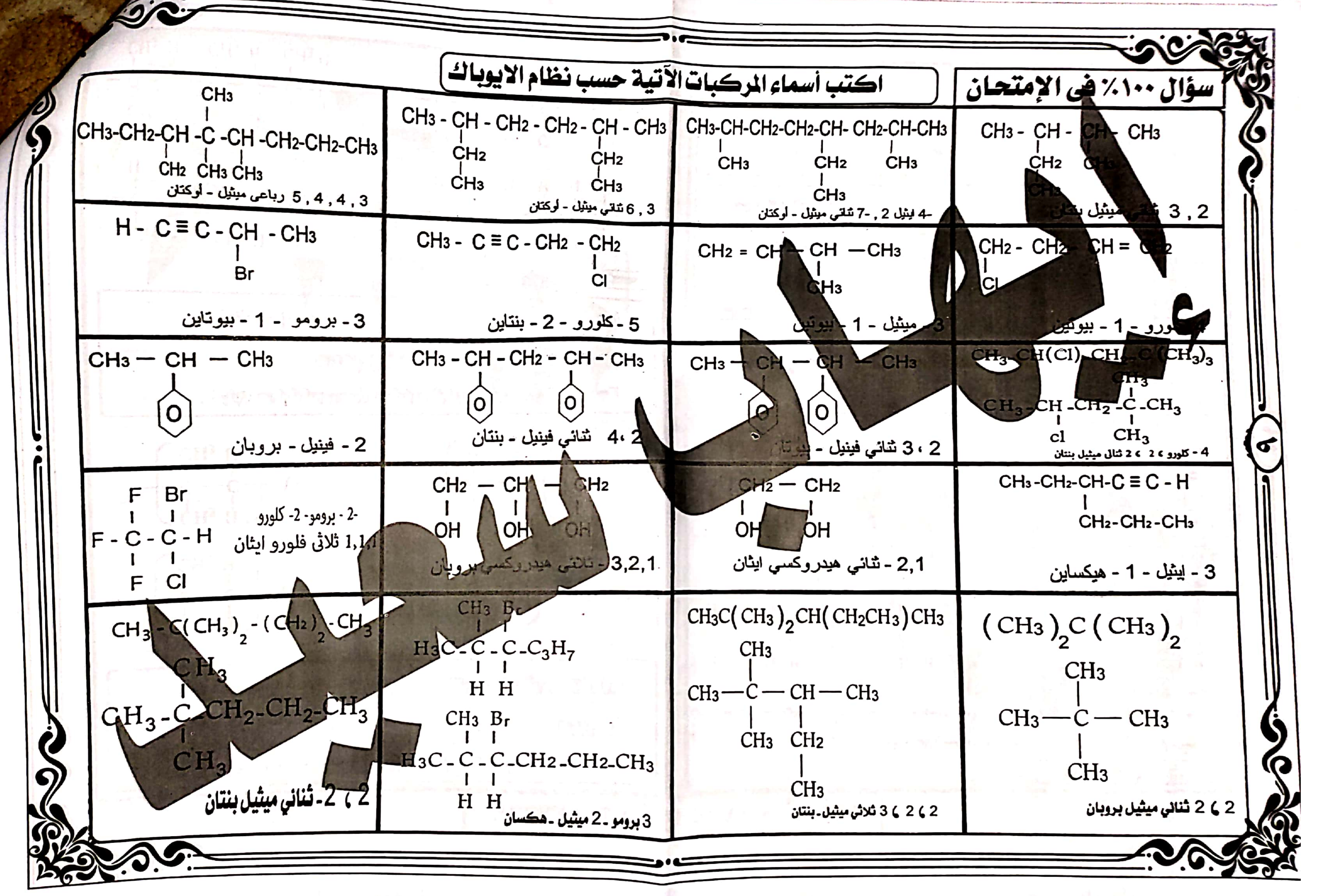
↑	↑	↑	↑	↑

3d به خمسة الكترونات مفردة

$FeCl_3$ بارامغناطيس وملون

∴ والعزم المغناطيسي = 5

∴ $TiO_2 < Cr_2O_3 < FeCL_3$



سؤال ١٠٠٪ فى الإمتحان

اكتب أسماء المركبات الآتية حسب نظام الايوباك

$CH_3-CH-CH-CH_3$ (فروع: CH_2-CH_3 ، CH_3) 2 , 3 ثنائي ميثيل بنتان	$CH_3-CH-CH_2-CH_2-CH-CH_2-CH-CH_3$ (فروع: CH_3 ، CH_2-CH_3 ، CH_3) 4- ايثيل 2 , 7- ثنائي ميثيل - أوكتان	$CH_3-CH-CH_2-CH_2-CH-CH_3$ (فروع: CH_2-CH_3 ، CH_2-CH_3) 3 , 6 ثنائي ميثيل - أوكتان	$CH_3-CH_2-CH-C-CH-CH_2-CH_2-CH_3$ (فروع: CH_3 ، CH_2 ، CH_3 ، CH_3) 3 , 4 , 4 , 5 رباعي ميثيل - أوكتان
$CH_2-CH_2-CH=CH_2$ (Cl) 4- كلورو - 1 - بيوتين	$CH_2=CH-CH-CH_3$ (CH_3) 3- ميثيل - 1 - بيوتين	$CH_3-C\equiv C-CH_2-CH_2$ (Cl) 5- كلورو - 2 - بنتاين	$H-C\equiv C-CH-CH_3$ (Br) 3- برومو - 1 - بيوتاين
$CH_3-CH(Cl)-CH_2-C(CH_3)_3$ $CH_3-CH(Cl)-CH_2-C(CH_3)_2-CH_3$ 4- كلورو ، 2 ، 2 ثلاثي ميثيل بنتان	$CH_3-CH-CH-CH_3$ (فينيل ، فينيل) 2 ، 3 ثنائي فينيل - بيوتان	$CH_3-CH-CH_2-CH-CH_3$ (فينيل ، فينيل) 2 ، 4 ثنائي فينيل - بنتان	$CH_3-CH-CH_3$ (فينيل) 2 - فينيل - بروبان
$CH_3-CH_2-CH-C\equiv C-H$ ($CH_2-CH_2-CH_3$) 3 - ايثيل - 1 - هيكساين	CH_2-CH_2 (OH ، OH) 2,1 - ثنائي هيدروكسي ايثان	$CH_2-CH-CH_2$ (OH ، OH ، OH) 3,2,1 - ثلاثي هيدروكسي بروبان	$F-C(F)(F)-C(Br)(Cl)-H$ 2- برومو- 2- كلورو 1,1,1 ثلاثي فلورو ايثان
$(CH_3)_2C(CH_3)_2$ $CH_3-C(CH_3)(CH_3)-CH_3$ 2 ، 2 ثنائي ميثيل بروبان	$CH_3C(CH_3)_2CH(CH_2CH_3)CH_3$ $CH_3-C(CH_3)(CH_3)-CH(CH_2-CH_3)-CH_3$ 2 ، 2 ، 3 ثلاثي ميثيل - بنتان	$H_3C-C(CH_3)(H)-C(Br)(H)-C_3H_7$ $H_3C-C(CH_3)(H)-C(Br)(H)-CH_2-CH_2-CH_3$ 3 برومو - 2 ميثيل - هكسان	$CH_3-C(CH_3)_2-(CH_2)_2-CH_3$ $CH_3-C(CH_3)(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3$ 2 ، 2- ثنائي ميثيل بنتان



ارسم الصيغة البنائية لبوليمرات الإضافة الناتجة من بلمرة المونومرات الآتية :

(١) الإيثين (٢) البروبين

(٣) 2,1 – ثنائى كلورو إيثين (٤) 2 – ميثيل –1– بروبين

الحـل

(١) $\left[-CH_2-CH_2-\right]_n$

(٢) $\left[-CH(CH_3)-CH_2-\right]_n$

(٣) $\left[-CHCl-CHCl-\right]_n$

(٤) $\left[-C(CH_3)_2-CH_2-\right]_n$

ارسم الثلاثة وحدات المتكررة الأولى لبوليمرات الإضافة للمونومرات الآتية :

(١) الإيثين (٢) البروبين

(٣) 2,1 – ثنائى كلورو إيثين (٤) 2 – ميثيل –1– بروبين

الحـل

(١) $-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$

(٢) $-CH(CH_3)-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-$

(٣) $-CHCl-CHCl-CHCl-CHCl-CHCl-CHCl-$

(٤) $-C(CH_3)_2-CH_2-C(CH_3)_2-CH_2-C(CH_3)_2-CH_2-$

تفسير عملية بلمرة [illegible] بالإضافة :

(١) [illegible] هذه الرابطة ويصبح لكل ذرة كربون إلكترون حر.

(٢) [illegible] مع بعضها بروابط تساهمية أحادية مكونة سلاسل طويلة من [illegible] المعادلات الآتية :

$$CH_2=CH_2 + CH_2=CH_2 \xrightarrow[\text{عوامل مساعدة}]{\text{ضغط / حرارة}} \cdot CH_2-CH_2\cdot \;\; \cdot CH_2-CH_2\cdot \xrightarrow{[illegible]} [illegible]$$

إيثلين إيثلين

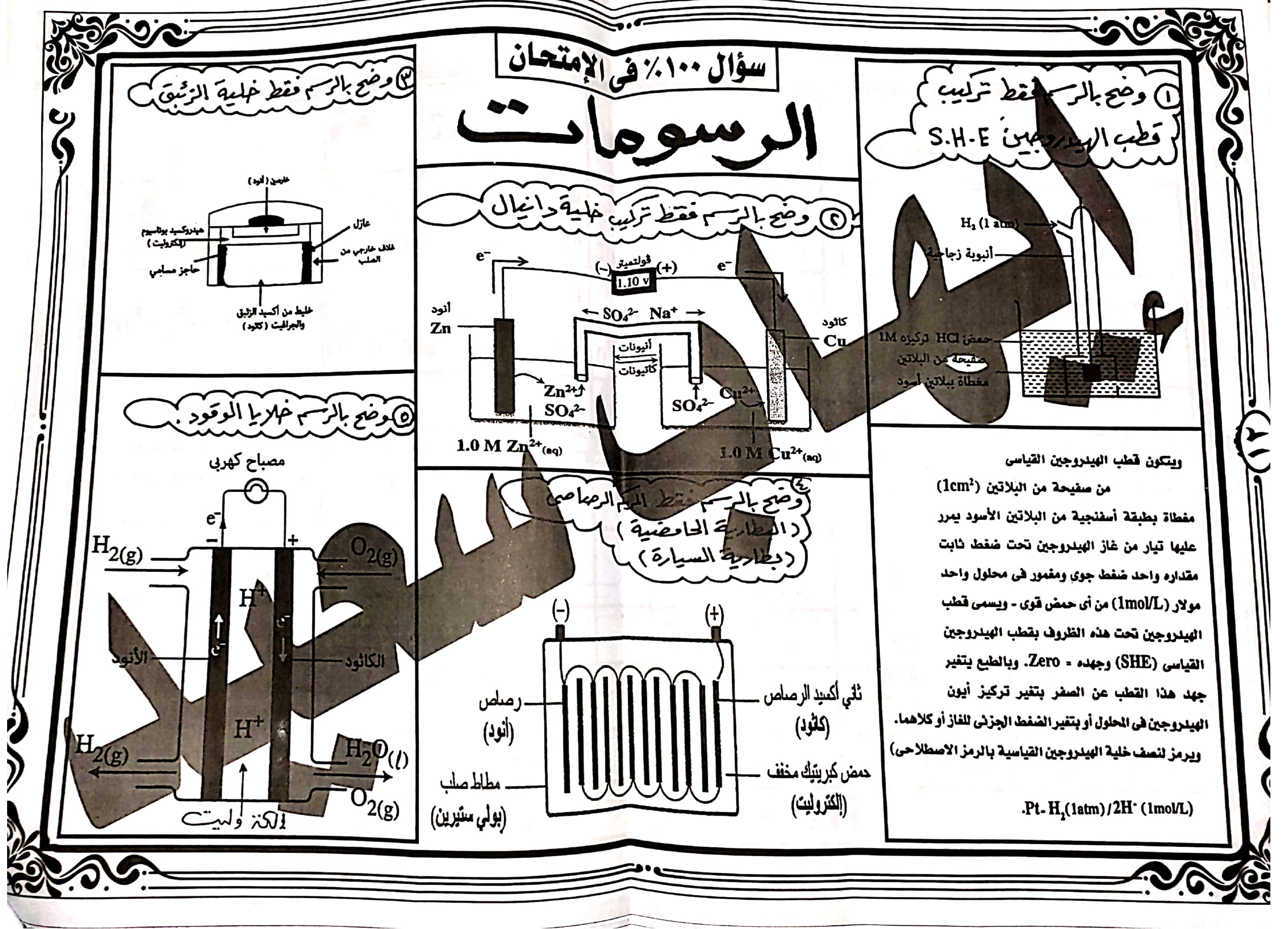
[illegible] بالإضافة وأهم استخداماتها

المونومر	البوليمر	الاسم التجاري	الخواص	الاستخدامات
$CH_2=CH_2$ [illegible]	$\left[-CH_2-CH_2-\right]_n$ [illegible]	[illegible] (PE)	لين ويتحمل المواد الكيميائية	– الرقائق والأكياس البلاستيك – الزجاجات البلاستيك – الخراطيم
$CH_2=CH(CH_3)$ [illegible]	$\left[-CH_2-CH(CH_3)-\right]_n$ [illegible]	بولي بروبلين (PP)	قوي وصلب	– السجاد – المفارش – الشكائر البلاستيك – المعلبات
$CH_2=CHCl$ [illegible]	$\left[-CHCl-CH_2-\right]_n$ [illegible]	بولي فانيل كلوريد (PVC)	لين وقوي	– مواسير الصرف الصحي والري. – أحذية. – خراطيم مياه. – عوازل الأرضيات. – جراكن الزيوت المعدنية.
$CF_2=CF_2$ رباعي فلورو إيثين	$\left[-CF_2-CF_2-\right]_n$ [illegible] رباعي فلورو إيثين	تفلون	– يتحمل الحرارة. – غير قابل للإلتصاق. – عازل للكهرباء. – خامل.	– تبطين أواني الطهي (التيفال). – خيوط جراحية.

سؤال ١٠٠٪ فى الإمتحان

الخلايا	خلية الزئبق	خلية الوقود	بطارية الرصاص الحامضية	بطارية أيون الليثيوم
نوع الخلية	أولية	أولية	ثانوية	ثانوية
نوع التفاعل	تلقائى غير انعكاسى	تلقائى غير انعكاسى	تلقائى انعكاسى	تلقائى انعكاسى
الأنود (القطب السالب)	الخارصين (Zn)	كربون مسامى وهيدروجين	رصاص أسفنجى (Pb)	جرافيت الليثيوم LiC_6
الكاثود (القطب الموجب)	أكسيد زئبق (HgO)	كربون مسامى وأكسجين	ثانى أكسيد رصاص PbO_2	أكسيد الليثيوم كوبلت $LiCoO_2$
الالكتروليت	هيدروكسيد بوتاسيوم KOH	هيدروكسيد بوتاسيوم	حمض كبريتيك مخفف H_2SO_4	سداسى فلوروفوسفيد الليثيوم
تفاعل الأنود (أكسدة)	$Zn \rightarrow Zn^{+2} + 2e$	$2H_{2(g)} + 4OH^-_{(aq)} \longrightarrow 4H_2O_{(v)} + 4e^-$ $E^\circ = 0.83V$ (oxidation)	$Pb_{(s)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \longrightarrow PbSO_{4(s)} + 2e^-$ $E^\circ = 0.36V$	$LiC_{6(s)} \longrightarrow C_{6(s)} + Li^+_{(aq)} + e^-$
تفاعل الكاثود (اختزال)	$Hg^{+2} + 2e \rightarrow Hg$	$O_{2(g)} + 2H_2O_{(v)} + 4e^- \longrightarrow 4OH^-_{(aq)}$ $E^\circ = 0.4V$ (reduction)	$PbO_{2(s)} + 4H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$ $E^\circ = 1.69V$	$CoO_{2(s)} + Li^+_{(aq)} + e^- \longrightarrow LiCoO_{2(s)}$
التفاعل الكلى	$Zn^\circ_{(S)} + HgO_{(S)} \longrightarrow ZnO_{(S)} + Hg^\circ_{(l)}$ (أكسدة / اختزال)	$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(v)}$ $E_{cell} = 1.23V$	$Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 4H^+_{(aq)} + 2SO_4^{2-}{}_{(aq)} \underset{charge}{\overset{discharge}{\rightleftharpoons}} 2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$ $E_{cell} = 2.05V$	$LiC_{6(s)} + CoO_{2(s)} \underset{charge}{\overset{Discharge}{\rightleftharpoons}} C_{6(s)} + LiCoO_{2(s)}$
emf	1.35V	1.23V	12V	3V

ملحوظة : التفاعل الكلى لصدأ الحديد $2Fe_{(s)} + 3H_2O_{(l)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2Fe(OH)_{3(s)}$



سؤال ١٠٠٪ فى الإمتحان
الرسومات
① وضح بالرسم فقط تركيب قطب الهيدروجين S.H.E
H_2 (1 atm)
أنبوبة زجاجية
حمض HCl تركيزه 1M
صفيحة من البلاتين
مغطاة ببلاتين أسود
ويتكون قطب الهيدروجين القياسى من صفيحة من البلاتين ($1cm^2$) مغطاة بطبقة أسفنجية من البلاتين الأسود يمرر عليها تيار من غاز الهيدروجين تحت ضغط ثابت مقداره واحد ضغط جوي ومغمور فى محلول واحد مولار (1mol/L) من أى حمض قوى - ويسمى قطب الهيدروجين تحت هذه الظروف بقطب الهيدروجين القياسى (SHE) وجهده = Zero. وبالطبع يتغير جهد هذا القطب عن الصفر بتغير تركيز أيون الهيدروجين فى المحلول أو بتغير الضغط الجزئى للغاز أو كلاهما. ويرمز لنصف خلية الهيدروجين القياسية بالرمز الاصطلاحى)
.Pt- H_2(1atm)/$2H^+$ (1mol/L)
② وضح بالرسم فقط تركيب خلية دانيال
e^-
فولتميتر (-) (+)
1.10 v
أنود Zn
كاثود Cu
SO_4^{2-} Na^+
أنيونات
كاتيونات
Zn^{2+} SO_4^{2-}
SO_4^{2-} Cu^{2+}
1.0 M $Zn^{2+}_{(aq)}$
1.0 M $Cu^{2+}_{(aq)}$
③ وضح بالرسم فقط خلية الزئبق
خارصين (أنود)
هيدروكسيد بوتاسيوم (إلكتروليت)
عازل
غلاف خارجي من الصلب
حاجز مسامي
خليط من أكسيد الزئبق والجرافيت (كاثود)
④ وضح بالرسم فقط المركم الرصاصي (البطارية الحامضية) (بطارية السيارة)
(-) (+)
رصاص (أنود)
ثاني أكسيد الرصاص (كاثود)
مطاط صلب (بولي ستيرين)
حمض كبريتيك مخفف (إلكتروليت)
⑤ وضح بالرسم خلايا الوقود
مصباح كهربي
e^-
- +
$H_{2(g)}$
$O_{2(g)}$
H^+
الأنود
الكاثود
$H_2O_{(l)}$
الكتروليت
٢١

سؤال ١٠٠٪ فى الإمتحان

المقارنات

①	السلسلة الانتقالية الأولى	السلسلة الانتقالية الثانية	السلسلة الانتقالية الثالثة	السلسلة الانتقالية الرابعة
رقم الدورة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة
يتتابع فيها امتلاء	3d	4d	5d	6d
تبدأ بعنصر	السكانديوم	اليتريوم	اللانثانيوم	الأكتنيوم
تنتهي بعنصر	الخارصين	الكادميوم	الزئبق	الكوبرنيسيوم

②	البارا مغناطيسية	الديا مغناطيسية
الخاصية	خاصية تظهر في المواد التي تكون فيها أوربيتالات تشغلها إلكترونات مفردة (↑)	خاصية تنشأ في المواد التي تكون الإلكترونات في جميع أوربيتالاتها مزدوجة (⇅)
المادة	المادة التي تنجذب نحو المجال المغناطيسي نتيجة لوجود إلكترونات مفردة في أوربيتالاتها	المادة التي تتنافر مع المجال المغناطيسي نتيجة لازدواج جميع إلكتروناتها
العزم المغناطيسي	حسب عدد الإلكترونات المفردة	يساوي zero
مثال	$_{26}Fe:[Ar]4s^2,3d^6$ $3d^6$ ⇅ ↑ ↑ ↑ ↑	$_{30}Zn:[Ar]4s^2,3d^{10}$ $3d^{10}$ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅ ⇅

③	الهيماتيت	الليمونيت	المجنتيت	السيدريت
الاسم الكيميائي	أكسيد الحديد III	أكسيد الحديد III المتهدرت	أكسيد الحديد المغناطيسي	كربونات الحديد II
الصيغة الكيميائية	Fe_2O_3	$2Fe_2O_3.3H_2O$	Fe_3O_4	$FeCO_3$
اللون	أحمر داكن	أصفر	أسود	رمادي مصفر
أهم خواصه	سهل الاختزال	سهل الاختزال	له خواص مغناطيسية	سهل الاختزال
نسبة الحديد فيه	50 : 60%	20 : 60%	45 : 70%	30 : 42%

④ السبائك البينية	السبائك الاستبدالية	سبائك المركبات البينفلزية
سبائك تتكون عندما تدخل إلى الشبكة البللورية للفلز النقية المرصوصة ذرات عنصر آخر أصغر حجماً مما يكسبه صلابة. بالإضافة إلى تأثر بعض خواصه الفيزيائية الأخرى مثل : قابلية الطرق والسحب ودرجات الانصهار والتوصيل الكهربي والخواص المغناطيسية. **مثال :** سبيكة الحديد والكربون غير المتحدتين (الحديد الصلب)	سبائك تتكون عندما تستبدل بعض ذرات الفلز الأصلي في الشبكة البللورية بذرات فلز آخر له نفس : (١) نصف القطر (٢) الشكل البلوري (٣) الخواص الكيميائية. **أمثلة :** (١) سبيكة الحديد والكروم في الصلب الذي لا يصدأ. (٢) سبيكة الذهب والنحاس. (٣) سبيكة الحديد والنيكل.	سبائك تتكون عندما تتحد العناصر المكونة للسبيكة اتحاداً كيميائياً فتتكون مركبات كيميائية. **مميزاتها :** (١) مركبات صلبة. (٢) تتكون من فلزات لا تقع في مجموعة واحدة بالجدول الدوري. (٣) لا تخضع صيغتها الكيميائية لقوانين التكافؤ المعروفة. **أمثلة :** (١) سبيكة الديور ألومين (الألومنيوم – النيكل) ، (الألومنيوم – النحاس) (٢) سبيكة (الرصاص – الذهب) Au_2Pb (٣) سبيكة السيمنتيت (Fe_3C).

⑤ وجه المقارنة	الغاز المائي	غاز محرخسر
العامل المختزل	غاز أول أكسيد الكربون.	خليط من غازي أول أكسيد الكربون والهيدروجين (الغاز المائي)
مصدر العامل المختزل	ينتج من فحم الكوك طبقاً للمعادلتين الآتيتين : $C_{(s)}+O_{2(g)}\xrightarrow{\Delta}CO_{2(g)}$ $CO_{2(g)}+C_{(s)}\xrightarrow{\Delta}2CO_{(g)}$	ينتج من الغاز الطبيعي (به ميثان بنسبة 93%) $2CH_{4(g)}+CO_{2(g)}+H_2O_{(v)}\xrightarrow{\Delta}3CO_{(g)}+5H_{2(g)}$
تفاعل الاختزال	$Fe_2O_{3(s)}+3CO_{(g)}\xrightarrow{\Delta}2Fe_{(s)}+3CO_{2(g)}$	$2Fe_2O_{3(s)}+3CO_{(g)}+3H_{2(g)}\xrightarrow{\Delta}4Fe_{(s)}+3CO_{2(g)}+3H_2O_{(v)}$

⑥ الدليل	اللون في الوسط الحامضي	اللون في الوسط المتعادل	اللون في الوسط القاعدي	الوسط المستخدم في قياسه
الميثيل البرتقالي	أحمر	برتقالي	أصفر	قاعدة ضعيفة – حمض قوي
الفينولفيثالين	عديم اللون	عديم اللون	أحمر	قاعدة قوية – حمض ضعيف
عباد الشمس	أحمر	أرجواني	أزرق	قاعدة قوية – حمض قوي
أزرق بروموثيمول	أصفر	أخضر فاتح	أزرق	قاعدة قوية – حمض قوي

⑦	الاتزان الكيميائي	الاتزان الأيوني
التعريف ومثال	نظام ديناميكي يحدث عندما يتساوى معدل التفاعل الطردي مع معدل التفاعل العكسي وتثبت تركيزات المتفاعلات والنواتج ويظل الاتزان قائماً طالما كانت جميع المواد المتفاعلة والناتجة موجودة في وسط التفاعل (لم يتصاعد غاز ولم يتكون راسب) وما دامت ظروف التفاعل مثل درجة الحرارة أو الضغط ثابتة. $CH_3COOH_{(aq)}+C_2H_5OH_{(aq)}\rightleftharpoons CH_3COOC_2H_{5(aq)}+H_2O_{(l)}$	اتزان ينشأ في محاليل الإلكتروليتات الضعيفة بين جزيئاتها وبين الأيونات الناتجة. $CH_3COOH_{(aq)}+H_2O_{(l)}\rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)}+H_3O^+_{(aq)}$

⑧ التعادل	التميؤ
عملية اتحاد حمض مع قلوي لتكوين ملح وماء	عملية عكس عملية التعادل أي تفاعل ملح مع ماء لتكوين حمض وقلوي
$NaOH+HCl\longrightarrow NaCl+H_2O$	$NaCl+H_2O\longrightarrow Na^++OH^-+H^++Cl^-$

⑨	التفاعلات التامة	التفاعلات الانعكاسية
التعريف	تفاعلات تسير في (الاتجاه الطردي غالباً) حيث يصعب على المواد الناتجة التي تحتوي على غاز أو راسب أن تتحد مع بعضها.	تفاعلات تسير في الاتجاهين الطردي والعكسي معاً لوجود المواد المتفاعلة والناتجة باستمرار في حيز التفاعل عند الاتزان.
الخصائص	يقل تركيز المواد المتفاعلة إلى أن تستهلك تقريباً ويزداد تركيز المواد الناتجة من التفاعل.	يقل تركيز المواد المتفاعلة ويزداد تركيز المواد الناتجة إلى أن يصلا إلى حالة الاتزان.
أمثلة	$Mg_{(s)}+2HCl_{(aq)}\longrightarrow MgCl_2+H_{2(g)}$	$CH_3COOH_{(aq)}+C_2H_5OH_{(aq)}\rightleftharpoons CH_3COOC_2H_{5(aq)}+H_2O_{(l)}$
الرسم البياني	التركيز – النواتج – المتفاعلات – الزمن	التركيز – المتفاعلات – النواتج – الزمن

⑩	التأين التام	التأين الضعيف
التعريف	عملية تحول كل الجزيئات غير المتأينة إلى أيونات وتحدث في الإلكتروليتات القوية.	عملية تحول جزء ضئيل من الجزيئات غير المتأينة إلى أيونات وتحدث في الإلكتروليتات الضعيفة.
مثال	$HCl_{(aq)}+H_2O_{(l)}\longrightarrow H_3O^+_{(aq)}+Cl^-_{(aq)}$	$CH_3COOH_{(aq)}+H_2O_{(l)}\rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)}+H_3O^+_{(aq)}$

⑪	الإلكتروليتات القوية	الإلكتروليتات الضعيفة
التعريف	إلكتروليتات لمواد تتفكك أو تتأين تأين تام إلى أيونات موجبة وسالبة وجيدة التوصيل للتيار الكهربي	إلكتروليتات لمواد تتفكك أو تتأين تأين غير تام أو ضعيف أي أن بعضها يتأين والبعض لا يتأين وضعيفة التوصيل للتيار الكهربي.
أمثلة	(١) محاليل الأملاح $NaCl-K_2SO_4$ (٢) محاليل القلويات القوية $NaOH-KOH-Ba(OH)_2$ (٣) محاليل الأحماض المعدنية القوية $HCl-H_2SO_4-HNO_3$	(١) محاليل الأحماض الضعيفة .. مثال : حمض الخليك CH_3COOH (٢) محاليل القلويات الضعيفة .. مثال : هيدروكسيد الأمونيوم NH_4OH

سؤال ١٠٠٪ فى الإمتحان

تابع : المقارنات

(١٢)	عملية الأكسدة	عملية الاختزال
التعريف	عملية فقد الذرة أو الأيون لإلكترون أو أكثر ينتج عنها زيادة في الشحنة الموجبة أو نقص في الشحنة السالبة.	عملية اكتساب الذرة أو الأيون لإلكترون أو أكثر ينتج عنها زيادة في الشحنة السالبة أو نقص في الشحنة الموجبة.
وصف التفاعل	تفقد كل ذرة خارصين (Zn) إلكترونين وتتحول إلى أيون (Zn^{2+}) الذي يترك سطح صفيحة الخارصين ويذوب وينتشر في المحلول.	يكتسب كل أيون نحاس (Cu^{2+}) في المحلول إلكترونين ويتحول إلى فلز النحاس (Cu) الذي يترسب على سطح صفيحة الخارصين.
معادلة التفاعل	$Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$	$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu^{\circ}_{(s)}$
التفاعل الكلي	$Zn^{\circ}_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu^{\circ}_{(s)}$	

(١٣)	الخلايا الجلفانية	الخلايا الإلكتروليتية (التحليلية)
نظرية العمل	أنظمة يتم فيها تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية عن طريق تفاعلات الأكسدة والاختزال بشكل تلقائي مستمر (أي بدون مصدر خارجي)	أنظمة يتم فيها تحويل الطاقة الكهربية إلى طاقة كيميائية عن طريق تفاعلات الأكسدة والاختزال بشكل غير تلقائي (أي تحتاج لمصدر خارجي)
الأنود (المصعد)	القطب السالب الذي يحدث عنده أكسدة وذلك لحدوث الأكسدة عنده وفقد الإلكترونات	القطب الموجب الذي تحدث عنده أكسدة لاتصاله بموجب البطارية
الكاثود (المهبط)	القطب الموجب الذي يحدث عنده اختزال وذلك لحدوث الاختزال عنده واكتساب الإلكترونات.	القطب السالب الذي يحدث عنده اختزال لاتصاله بسالب البطارية.
الأقطاب	يشترط أن تكون ملتين مختلفتين.	مختلفة أو متشابهة.
الطاقة الكهربية	هي مصدر كهربي.	تحتاج لمصدر كهربي.
إشارة emf	موجبة	سالبة

(١٤)	الخلايا الأولية	الخلايا الثانوية
التعريف	خلايا جلفانية تتحول فيها الطاقة الكيميائية المختزنة إلى طاقة كهربية من خلال تفاعل (أكسدة - اختزال) تلقائي غير انعكاسي.	خلايا جلفانية تتحول فيها الطاقة الكيميائية المختزنة إلى طاقة كهربية من خلال تفاعل (أكسدة - اختزال) تلقائي انعكاسي.
إعادة الشحن	لا يمكن إعادة شحنها.	يمكن إعادة شحنها.
الاستخدام	مرة واحدة.	مرات عديدة.
امثلة	(١) خلية الزئبق. (٢) خلية الوقود.	(١) بطارية الرصاص الحامضية. (٢) بطارية أيون الليثيوم.

(١٥)	الموصلات الإلكترونية	الموصلات الإلكتروليتية
التعريف	موصلات تعمل على نقل التيار الكهربي من خلال حركة إلكتروناتها.	موصلات تعمل على نقل التيار الكهربي من خلال حركة أيوناتها.
[illegible]	مواد صلبة	مواد سائلة.
انتقال المادة	لا [illegible] انتقال التيار انتقال المادة.	يصاحب ينتقل التيار انتقال المادة.
امثلة	(١) [illegible] النحاس. (٢) [illegible]	(١) مصاهير الأملاح. (٢) محاليل الأملاح والأحماض والقلويات.

(١٦) الغطاء الأنودي (الحماية الأنودية)	الغطاء الكاثودي (الحماية الكاثودية)
• تغطية الفلز بفلز أكثر منه نشاطاً : مثل تغطية الحديد بفلز الخارصين (جلفنة الحديد). تنشأ خلية جلفانية الخارصين هو الأنود، ويتآكل أولاً بالكامل قبل أن يبدأ الحديد في التآكل وهذا يستغرق وقتاً كبيراً لكي يتآكل الحديد.	• تغطية الفلز بفلز أقل منه نشاطاً : مثل تغطية الحديد بالقصدير. تنشأ خلية جلفانية يكون الحديد هو الأنود، لأنه الأنشط ويكون الكاثود القصدير لأنه أقل نشاطاً.

(١٧) وجه المقارنة	المركبات العضوية	المركبات غير العضوية
التركيب الكيميائي	يشترط أن تحتوي على عنصر الكربون	قد تحتوي على عنصر الكربون بالإضافة لعناصر أخرى
الذوبان	لا تذوب في الماء غالباً ، وتذوب في المذيبات العضوية مثل البنزين	تذوب غالباً في المذيبات القطبية مثل الماء
درجة الانصهار	منخفضة.	مرتفعة.
درجة الغليان	منخفضة.	مرتفعة.
الرائحة	لها روائح مميزة غالباً.	عديمة الرائحة غالباً.
الاشتعال	تشتعل وينتج دائماً CO_2 , H_2O	غير قابلة للاشتعال غالباً وإذا اشتعل بعضها تنتج غازات أخرى
أنواع الروابط في الجزئ	روابط تساهمية غير قطبية غالباً.	روابط أيونية وتساهمية قطبية غالباً.
التوصيل الكهربي	مواد غير إلكتروليتية لا توصل التيار الكهربي؛ لعدم قدرتها على التأين	مواد إلكتروليتية توصل التيار الكهربي غالباً نظراً لقدرتها على التأين
سرعة التفاعلات	بطيئة؛ لأنها تتم بين جزيئات.	سريعة؛ تتم بين أيونات.
البلمرة أو التجمع	تتميز بقدرتها على تكوين بوليمرات.	لا توجد غالباً.
المشابهة الجزيئية (والتي [illegible])	توجد في كثير من المركبات.	لا توجد غالباً بين جزيئات مركباتها العناصرية.

(١٨) البلمرة بالإضافة	البلمرة بالتكاثف
تتم بإضافة أعداد كبيرة جداً من جزيئات مركب واحد صغير وغير مشبع إلى بعضها لتكوين جزيء مشبع كبير جداً يسمى بوليمر. مثال : بلمرة الإيثيلين.	تتم بين مونومرين مختلفين يحدث بينهما عملية تكاثف أي ارتباط مع فقد جزيء ماء ويتكون جزيء مشترك ويعتبر هو الوحدة الأولى التي تستمر فيها عملية البلمرة بين جزيئاتها.

سؤال ١٠٠٪ فى الإمتحان   تجــارب عمليـــة

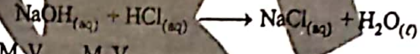
① تقدير تركيز محلول من هيدروكسيد الصوديوم مجهول التركيز باستخدام محلول قياسي معلوم التركيز من حمض الهيدروكلوريك

① ينقل حجم معلوم (25 mL) من هيدروكسيد الصوديوم إلى دورق مخروطي باستخدام ماصة.

② يضاف إليه قطرتين من محلول دليل مناسب مثل (محلول عباد الشمس أو أزرق بروموثيمول)

③ تُملئ السحاحة بالمحلول القياسي من حمض الهيدروكلوريك تركيز (0.1 mol/L)

④ يُضاف محلول الحمض بالتدريج إلى محلول القلوي حتى يتغير لون الدليل مشيراً الى نهاية التفاعل (نقطة التعادل) الذي يمكن تمثيله على النحو التالي :



$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

⑤ ولتبسيط طريقة الحساب تستخدم العلاقة : $\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$

حيث أن :

M_a	تركيز الحمض المستخدم (mol/L)
M_b	تركيز القلوي المستخدم (mol/L)
V_a	حجم الحمض المستخدم في المعايرة (mL)
V_b	حجم القلوي المستخدم في المعايرة (mL)
n_a	عدد مولات الحمض في معادلة التفاعل المتزنة
n_b	عدد مولات القلوي في معادلة التفاعل المتزنة

② تجربة توضح قانون فعل الكتلة (تأثير التركيز على معدل التفاعل الكيميائي)

الخطوات :

(١) أضف محلول كلوريد الحديد III (ذو اللون الأصفر الباهت) تدريجياً إلى محلول ثيوسيانات الأمونيوم (عديم اللون)

(٢) أضف المزيد من محلول كلوريد الحديد III

المشاهدة :

(١) يتلون المحلول باللون الأحمر الدموي.

(٢) يزداد لون المحلول احمراراً

الاستنتاج :

$$FeCl_{3(aq)} + 3NH_4SCN_{(aq)} \rightleftharpoons Fe(SCN)_{3(aq)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$$

كلوريد الحديد III (أصفر باهت) - ثيوسيانات الأمونيوم (عديم اللون) - ثيوسيانات الحديد III (أحمر دموي) - كلوريد الأمونيوم

عند زيادة التركيز الجزيئي لمحلول كلوريد الحديد III ينشط التفاعل في اتجاه تكوين ثيوسيانات الحديد III (أي يزداد معدل التفاعل الطردي)

③ تجربة لإيضاح تأثير درجة الحرارة على سرعة تفاعل متزن

مخلوط مبرد (عديم اللون) N_2O_4 — درجة حرارة الغرفة 25°C (بني باهت) $NO_2 + N_2O_4$ — ماء ساخن (بني محمر) NO_2

الخطوات :

(١) ضع دورق زجاجي يحتوي على غاز ثاني أكسيد النيتروجين (لونه بني محمر) في إناء به مخلوط مبرد.

(٢) اخرج الدورق من المخلوط المبرد، واتركه لتعود درجة حرارته إلى درجة حرارة الغرفة (25°C)

(٣) ضع الدورق في إناء به ماء ساخن.

المشاهدة :

(١) عند انخفاض درجة الحرارة تقل درجة اللون تدريجياً حتى يزول اللون البني المحمر.

(٢) يبدأ اللون البني المحمر في الظهور ولا يلبث أن يعود إلى ما كان عليه.

(٣) تزداد درجة اللون البني المحمر

الاستنتاج :

$$2NO_{2(g)} \underset{Heat}{\overset{Cool}{\rightleftharpoons}} N_2O_{4(g)} + Heat$$

بني محمر — عديم اللون

إزاحة (امتصاص) الحرارة من تفاعل متزن طارد للحرارة ينتج عنها سير التفاعل في الاتجاه الطردي الذي ينتج فيه حرارة.

④ تجربة توضح أثر مساحة سطح المتفاعلات على سرعة التفاعل الكيميائي

الخطوات :

(١) ضع كتلتين متساويتين من الخارصين في أنبوبتي اختبار، إحداهما على هيئة مسحوق والأخرى على هيئة قطع.

(٢) أضف إلى كل منهما حجماً متساوياً من حمض الهيدروكلوريك المخفف.

المشاهدة :

التفاعل في حالة المسحوق ينتهي في وقت أقل من التفاعل في حالة القطع.

الاستنتاج :

كلما زادت مساحة سطح المتفاعلات المعرض للتفاعل، كلما كان معدل التفاعل أسرع.

⑤ تجربة توضح التوصيل الكهربي لحمض الخليك الثلجي "الثلجي" وغاز كلوريد الهيدروجين الذائب في البنزين

الخطوات :

اختبر التوصيل الكهربي لحمض الخليك الثلجي (الثلجي) وغاز كلوريد الهيدروجين الذائب في البنزين باستخدام دائرة كهربية.

الملاحظة :

المصباح لا يضيء في كلتا الحالتين.

الاستنتاج : كلا من المحلولين لا يحتوي على أيونات تعمل على توصيل التيار الكهربي.

⑥ لإثبات أن حمض الهيدروكلوريك إلكتروليت قوي ومحلول حمض الخليك إلكتروليت ضعيف

الخطوات : اختبر التوصيل الكهربي لمحلولي (كلوريد الهيدروجين في الماء وحمض الخليك في الماء) تركيز كل منهما 0.1 mol/L

في حالة حمض الهيدروكلوريك	في حالة حمض الخليك
الملاحظة : يضيء المصباح بشدة.	يضيء المصباح إضاءة خافتة.
الاستنتاج : حمض الهيدروكلوريك تأينه تام في الماء (إلكتروليت قوي)	حمض الخليك تأينه غير تام في الماء (إلكتروليت ضعيف)
$HCl_{(g)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$	$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$

⑦ تجربة توضح أثر التخفيف على تأين محلولي كلوريد الهيدروجين وحمض الخليك في الماء تركيز كل منهما 0.1 mol/L

الخطوات :

(١) اختبر التوصيل الكهربي لمحلولي (حمض الهيدروكلوريك، وحمض الخليك) تركيز كل منهما 0.1 mol/L

(٢) خفف المحلولين السابقين إلى 0.01 mol/L ثم إلى 0.001 mol/L

الملاحظة :

(١) يضيء المصباح بشدة مع حمض الهيدروكلوريك، بينما يضيء إضاءة خافتة مع حمض الخليك.

(٢) لا تتأثر شدة إضاءة المصباح بتخفيف حمض الهيدروكلوريك، بينما تزداد بتخفيف حمض الخليك.

الاستنتاج :

(١) المركبات التساهمية مثل حمض الهيدروكلوريك ، وحمض الخليك تتأين في الماء.

(٢) يتأين حمض الهيدروكلوريك تأيناً تاماً، بينما يتأين حمض الخليك تأيناً ضعيفاً.

⑧ اشرح تجربة لتحقيق القانون الأول لفاراداى ؟

الخطوات :

① نمرر كميات مختلفة من الكهربية في محلول إلكتروليتي.

② نعين كتل المواد المتكونة عند الكاثود في كل مرة.

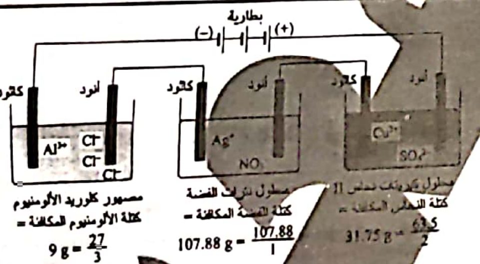
الملاحظة :

تزداد كتل المواد المتكونة على الكاثود بزيادة كمية الكهربية المارة في المحلول

الاستنتاج :

تتناسب كمية المواد المتكونة أو المستهلكة عند أي قطب سواء كانت غازية أو صلبة تناسباً طردياً مع كمية الكهربية المارة في المحلول الإلكتروليتي.

⑨ اشرح تجربة لتحقيق القانون الثانى لفاراداى ؟



$9\ g = \frac{27}{3}$ — $107.88\ g = \frac{107.88}{1}$ — $31.75\ g = \frac{63.5}{2}$

الخطوات :

① كون الخلية التحليلية الموضحة بالشكل المقابل وتحتوي على: محلول كبريتات النحاس II ، ومحلول نترات الفضة ، ومصهور كلوريد الألومنيوم.

② مرر في الإلكتروليتات المتصلة على التوالي نفس كمية الكهرباء، كمية الكهربية (كولوم) = شدة التيار (أمبير) × الزمن (ثانية)

③ نعين كتل المواد المتكونة عند الكاثود في كل حالة.

الملاحظة :

كتل المواد المتكونة على كاثود كل خلية، تتناسب مع الكتل المكافئة الجرامية لكل منها :

النحاس $Cu^{2+} = \frac{63.5}{2} = 31.75$ ، الفضة $Ag^+ = \frac{107.88}{1} = 107.88$ ، الألومنيوم $Al^{3+} = \frac{27}{3} = 9$

الاستنتاج :

تتناسب كتل المواد المتكونة أو المستهلكة عند مرور نفس كمية الكهربية تناسباً طردياً مع كتلتها المكافئة الجرامية.

الصيغة الرياضية

$$\frac{\text{كتلة العنصر الأول}}{\text{كتلة العنصر الثاني}} = \frac{\text{الكتلة المكافئة للعنصر الأول}}{\text{الكتلة المكافئة للعنصر الثاني}}$$

أو

$$\frac{\text{كتلة العنصر الأول}}{\text{الكتلة المكافئة للعنصر الأول}} = \frac{\text{كتلة العنصر الثاني}}{\text{الكتلة المكافئة للعنصر الثاني}}$$

(١٠) اشرح مع الرسم استخلاص الألومنيوم فى الصناعة

يستخلص الألومنيوم كهربياً من خام البوكسيت (Al_2O_3) المذاب في مصهور الكريوليت (Na_3AlF_6) وقليل من الفلورسبار (CaF_2) لخفض درجة انصهار المخلوط من 2045°C إلى 950°C

> يستعاض حديثاً عن الكريوليت باستخدام مخلوط من أملاح فلوريدات كل من : الصوديوم والألومنيوم والكالسيوم (CaF_2 - AlF_3 - NaF)
> يعطي المخلوط مع البوكسيت مصهور يتميز بانخفاض درجة انصهاره لتوفير الطاقة ،
> وانخفاض كثافته لتسهل فصل الألومنيوم المنصهر والذي يكون راسباً في قاع خلية التحليل الكهربي.

أقطاب كربون (+) (أنود)
جدار الخلية (-) (كاثود)
مصهور البوكسيت في الكريوليت
ألومنيوم منصهر
فتحة لخروج الألومنيوم المنصهر

المكونات

① **الأنود [القطب الموجب] :**
عبارة عن أسطوانات من الكربون (الجرافيت)

② **الكاثود [القطب السالب] :**
جسم إناء الخلية المصنوع من الحديد
والمبطن بطبقة من الكربون (الجرافيت)

③ **الإلكتروليت :**
عبارة عن البوكسيت المنصهر والمذاب في الكريوليت
المحتوي على القليل من الفلورسبار.

التفاعلات الحادثة في الخلية

① يتأين البوكسيت تبعاً للمعادلة التالية :

$$Al_2O_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Al^{3+} + 3O^{2-}$$

② عند مرور التيار الكهربي بين قطبي الخلية تتجه الأيونات نحو الأقطاب المخالفة وتحدث تفاعلات الأكسدة والاختزال :

عند الأنود : يحدث أكسدة لأيونات الأكسجين.

$$3O^{2-} \xrightarrow{Oxidation} \frac{3}{2}O_{2(g)} + 6e^-$$

عند الكاثود : يحدث اختزال لأيونات الألومنيوم وتُسحب من خلال فتحة خاصة بذلك.

$$2Al^{3+} + 6e^- \xrightarrow{Reduction} 2Al_{(l)}$$

التفاعل الكلي :

$$2Al^{3+} + 3O^{2-} \longrightarrow \frac{3}{2}O_{2(g)} + 2Al_{(l)}$$
anode cathode

يلزم تغيير أقطاب الجرافيت باستمرار ...
لتفاعل الأكسجين المتصاعد من عملية الأكسدة مع أقطاب كربون الأنود مكوناً غازات أول وثاني أكسيد الكربون
مما يؤدي إلى تآكل أقطاب الجرافيت.

$$2C + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)} + CO_{2(g)}$$

---

(١١) اشرح مع الرسم تجربة لتنقية النحاس من الشوائب ؟

اشرح كيف يمكن الحصول على الذهب الخالص من سلك نحاس يحتوى على شوائب من الذهب ؟

تكون درجة نقاوة المعادن التي يتم تحضيرها في الصناعة أقل من درجة نقاوتها المطلوبة لبعض الاستخدامات المعينة، وبالتالي تقل من كفاءتها، مثل النحاس الذي نقاوته 99% يحتوي على شوائب الخارصين والحديد والفضة والذهب والتي تقلل من قابلية النحاس للتوصيل الكهربي وأيضاً من جودته لذلك تستخدم طريقة التحليل الكهربي لتنقية النحاس للحصول على نحاس نقي 99.95% الذي يراد استعماله في صناعة الأسلاك الكهربائية.

(-) (+)
سلك نحاس نقي (كاثود)
نحاس غير نقي (أنود)
محلول كبريتات النحاس II
شوائب الأنود ذهب وفضة

المكونات

① **الأنود [القطب الموجب] :** فلز النحاس (Cu) غير النقي.
② **الكاثود [القطب السالب] :** سلك أو رقائق النحاس النقي 100%
③ **الإلكتروليت :** محلول مائي من كبريتات النحاس II

التفاعلات الحادثة في الخلية

– تتفكك جزيئات محلول كبريتات النحاس II في الماء إلى أيونات النحاس II (Cu^{2+}) وأيونات الكبريتات (SO_4^{2-})

$$CuSO_{4(aq)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + SO^{2-}_{4\,(aq)}$$

– عند مرور التيار الكهربي من البطارية الخارجية عند جهد يزيد عن الجهد القياسي لنصف خلية النحاس، تتجه الأيونات نحو الأقطاب المخالفة في الشحنة.

عند المصعد (الأنود) [القطب الموجب] : يذوب النحاس (يتأكسد) ويتحول إلى أيونات النحاس (Cu^{2+}) في المحلول.

$$Cu_{(s)} \xrightarrow{Oxidation} Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

عند المهبط (الكاثود) [القطب السالب] : تحدث عملية اختزال لأيونات النحاس التي تترسب على الكاثود.

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \xrightarrow{Reduction} Cu_{(s)}$$

أي أن النتيجة النهائية : انتقال النحاس من الأنود إلى الكاثود ونحصل على نحاس نقاوته 99.95%
أما الشوائب الموجودة في المصعد (الأنود) فهي نوعان :

– شوائب الخارصين والحديد : تذوب (تتأكسد) في المحلول وتتحول إلى أيونات الخارصين Zn^{2+} وأيونات الحديد Fe^{2+} ولا تترسب على الكاثود ... علل ؟ لصعوبة اختزالها لصغر جهود اختزالها بالنسبة لأيونات النحاس Cu^{2+}

$$Zn_{(s)} \xrightarrow{Oxidation} Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \qquad Fe_{(s)} \xrightarrow{Oxidation} Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

– شوائب الذهب والفضة : لا تذوب (تتساقط تحت الأنود) وتزال في قاع الخلية لصعوبة أكسدتها لصغر جهود أكسدتها بالنسبة لذرات النحاس Cu والحديد Fe والخارصين Zn

أهمية تنقية النحاس

① الحصول على نحاس نقاوته 99.95% جيد التوصيل للتيار الكهربي.
② استخلاص بعض المعادن النفيسة مثل الذهب والفضة من خامات النحاس.

---

(١٢) اشرح تجربة توضح طلاء أبريق من النحاس بطبقة من الفضة

(-) (+)
إبريق (كاثود)
محلول نترات الفضة
فضة (أنود)

▲ عملية طلاء إبريق بطبقة من الفضة

الخطوات

– نظف سطح الإبريق جيداً.
– اغمس الإبريق بعد تنظيفه في محلول إلكتروليتي يحتوي على أيونات الفضة (نترات الفضة مثلاً) ويوصل بالقطب السالب (الكاثود).
– ضع في المحلول قطب من الفضة ويوصل بالقطب الموجب (الأنود).

عند الأنود : يذوب قطب الفضة في المحلول

$$Ag^{\circ}_{(s)} \xrightarrow{Oxidation} Ag^{+}_{(aq)} + e^-$$

عند الكاثود : تُختزل أيونات الفضة على الإبريق

$$Ag^{+}_{(aq)} + e^- \xrightarrow{Reduction} Ag^{\circ}_{(s)}$$

• في المثال السابق : عند الأنود يتأكسد فلز الفضة (Ag) ، وعند الكاثود تُختزل أيونات الفضة (Ag^+).

---

(١٣) اشرح تجربة توضح التحليل الكهربى لمحلول كلوريد النحاس II ($CuCl_2$) مع استخدام أقطاب من الجرافيت ؟

(-) (+)
كاثود
أنود
محلول كلوريد النحاس II

قبل مرور التيار الكهربي : يتأين كلوريد النحاس II في الماء تبعاً للمعادلة :

$$CuCl_{2(aq)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$$

عند مرور التيار الكهربي : تتجه الأيونات نحو الأقطاب المخالفة لتتعادل شحنتها وتحدث التفاعلات التالية :

① تفاعل أكسدة عند المصعد (الأنود) [القطب الموجب] :

$$2Cl^-_{(aq)} \xrightarrow{Oxidation} Cl_2{}^{\circ}{}_{(g)} + 2e^- \qquad E^{\circ} = -1.36\ V$$

② تفاعل اختزال عند المهبط (الكاثود) [القطب السالب] :

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \xrightarrow{Reduction} Cu^{\circ}_{(s)} \qquad E^{\circ} = +0.34\ V$$

③ التفاعل الكلي الحادث في الخلية هو مجموع تفاعلي الأنود والكاثود :

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \longrightarrow Cu^{\circ}_{(s)} + Cl_2{}^{\circ}{}_{(g)}$$
(Reduction: $Cu^{2+} \to Cu^{\circ}$ ، Oxidation: $Cl^- \to Cl_2{}^{\circ}$)

• النتيجة النهائية هي ترسب النحاس على الكاثود وتصاعد الكلور على الأنود. $emf = -1.36 + 0.34 = -1.02\ V$
• يقل تركيز محلول كلوريد النحاس II لأن مكوناته تُستهلك أثناء التحليل الكهربي.

---

(١٤) اشرح تجربة للكشف عن الكربون والهيدروجين فى المركبات العضوية

لديك قطعة قماش أو جلد أو ورق أو بلاستيك اشرح تجربة لإثبات أن هذه المواد مواد عضوية

مادة عضوية و اكسيد نحاس II أسود
كبريتات نحاس II لامائية بيضاء
ماء جير رائق

الخطوات :

– نسخن المادة العضوية (قماش - جلد - ورق - بلاستيك) مع أكسيد النحاس II الأسود CuO
– نمرر الأبخرة والغازات الناتجة على مسحوق كبريتات النحاس II اللامائية البيضاء، ثم على ماء الجير.

المشاهدة :

– يتحول لون كبريتات النحاس II الأبيض إلى اللون الأزرق، مما يدل على امتصاصها لبخار الماء الذي تكون من : اكسجين (أكسيد النحاس II) وهيدروجين (المادة العضوية).
– يتعكر ماء الجير مما يدل على خروج غاز ثاني أكسيد الكربون الذي تكون من : اكسجين (أكسيد النحاس II) وكربون (المادة العضوية).

الاستنتاج : المركب العضوي يحتوي على عنصري الكربون والهيدروجين.

المعادلات :

$$C + 2CuO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Cu_{(s)} + CO_{2(g)}$$

$$2H + CuO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Cu_{(s)} + H_2O_{(v)}$$